Ausgewählte

Monier- und Beton-Bauwerke

Strassen- und Eisenbahnbrücken

Hochbauten, Silos, Futtermauern, Kanäle u. s. w.

nach den Ausführungen der Actien-Gesellschaft für Monierbauten

bearbeitet

von

F. Rehbein, Königl. Regierungs- und Baurath.

Zweite vermehrte Auflage.

Berlin 1894.

Verlag und Druck von Julius Becker, Berlin S., Blücherstrasse 35.

Mr. A. H. Cleveland
1-1-30



R. M. Atwater

Ausgewählte

Monier- und Beton-Bauwerke

Strassen- und Eisenbahnbrücken

Hochbauten, Silos, Futtermauern, Kanäle u. s. w.

nach den Ausführungen der Actien-Gesellschaft für Monierbauten

bearbeitet

von

F. Rehbein, Königl. Regierungs- und Baurath.

Zweite vermehrte Auflage.

Berlin 1894.

Verlag und Druck von Julius Becker, Berlin S., Blücherstrasse 35.

Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten

vorm. G. A. Wayss & Co.

Ausführung von Betonarbeiten.

A. Hauptgeschäft und technisches Central-Bureau:

Leipzigerstrasse 101/102 ⊛ BERLIN W., ⊛ Leipzigerstrasse 101/102
(Equitable-Haus)

B. Zweiggeschäfte unter gleicher Firma:

Dresden, Leubnitzerstr. 3
Hamburg, Gerhofstr. 32
Hannover, Ferdinandstr. 32
Köln a. Rh., Hunnenrücken 46
Kopenhagen K., Linnésgade 6
Königsberg i. Pr., Weidendamm 5
Leipzig-Plagwitz, Weissenfelserstr. 67
Witten a. R.

C. Fabriken für Canalisationszwecke, Trottoirplatten u. s. w.

Rixdorf bei Berlin, Königsberg i. Pr., Leipzig-Plagwitz.

Gipswerke und Gipsdielfabriken:

Niedersachswerfen bei Nordhausen a. H.

D. Betheiligung in Russland:

Actien-Gesellschaft für Beton- und andere Bauarbeiten, Moskau.

Telegramm-Adressen:
Zu A, B u. C: Monierbau
Zu D: Beton

Telegramm-Adressen:
Zu A, B u. C: Monierbau
Zu D: Beton

Inhalt.



Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten

Beton-Baugeschäft.

Ausgewählte Monier- und Beton-Bauwerke.

Druckfehler-Verzeichniss.

Seite 9 Spalte 2 Zeile 14 von oben lies „Seite 88 ff" statt „Seite 92 ff".

„ 9 „ 2 „ 6 von unten lies „theuren" statt „theurer".

„ 11 „ 2 „ 2 von oben lies „0,66. 0,50. 0,05" statt „0,50. 0,50. 0,05".

„ 12 „ 2 „ 10 von oben lies „Tafel XVIII" statt „Tafel XIII".

„ 13 „ 2 „ 7 von unten lies „neben" statt „über".

„ 15 und ff streiche in der Ueberschrift Spalte 5 Zeile 8 „bezw. kg/qm".

„ 16 unter No. 7 Spalte 2 lies „Wegeüberführung" statt „2 Wegeüberführungen".

„ 16 „ „ 9 „ 7 Zeile 6 lies „Lastfuhrwerk" statt „Lustfuhrwerk".

„ 17 „ „ 11 „ 7 lies „2 m breiter Fussweg" statt „2 m breite Fahrbahn".

„ 17 „ „ 14 „ 3 streiche „1890".

„ 17 „ „ 15 „ 5 Zeile 3 lies „1,85" statt „1,8".

„ 19 „ „ 23 „ 6 lies „6" statt „—".

„ 19 „ „ 27 „ 7 Zeile 3 lies „3 qm" statt „8 qm".

„ 20 „ „ 34 „ 3 „ 4 „ „1892" statt „1891".

„ 21 „ „ 37 „ 3 „ 3 „ „1890" statt „1891".

„ 21 „ „ 38 „ 3 „ 3 „ „1890" statt „1891",

„ 22 „ „ 44 „ 3 lies „Walsburg" statt „Walsberg".

„ 22 „ „ 44 „ 5 Zeile 2 lies „schwerstes" statt „schwerste".

„ 22 „ „ 46 „ 5 „ 4 „ „und 450 kg/qm" statt „à 450 kg/qm".

„ 23 „ „ 50 „ 3 „ 3 „ „Neumark" statt „Neuwerk".

„ 23 „ „ 51 „ 7 „ 1 „ „60 m" statt „80 m",

„ 23 „ „ 52 „ 5 „ 4 „ „und 450 kg/qm" statt „à 450 kg/qm".

Seite 23 unter No. 53 Spalte 3 Zeile 1 lies „Sárbogárd" statt „Sarbogárd".

„ 23 „ „ 53 „ 5 „ 4 „ „und 450 kg/qm" statt „à 450 kg/qm".

„ 24 „ „ 55 „ 7 „ 5 „ „Fliesen" statt „Fliessen".

„ 24 „ „ 58 „ 7 „ 1 „ „900 kg/qm" statt „900 kg".

„ 25 „ „ 61 „ 5 „ 1 „ „a) = 14,40" statt „a) = 6,0",

„ 25 „ „ 64 „ 7 „ 2 „ „8,0 m" statt „80 m",

„ 26 „ „ 67 „ 5 lies „b) = 1,00 + 0,099" statt „b) = 0,107".

„ 26 „ „ 70 „ 5 Zeile 3 lies „Dampfstrassenbahn" statt „Dampfwalze".

„ 28 Spalte 2 Zeile 5 von oben lies „Albuminfabrik" statt „Aluminfabrik".

„ 29 „ 2 „ 7 von oben lies „Ueberbetonirung" statt „Unterbetonirung".

„ 30 „ 1 „ 7 von oben lies „Brandenburgstrasse" statt „Brandenburgerstrasse".

„ 32 „ 1 „ 10 von oben lies „Pescatore" statt „Pescaton",

„ 32 „ 2 „ 9 von oben lies „Hellrup" statt „Hellerup".

„ 33 „ 2 „ 6 von unten lies „6,80 m" statt „680 m".

„ 34 „ 1 „ 5 von oben lies „3,50 m" statt „350 m".

„ 34 „ 2 „ 9 von unten lies „Przemysl" statt „Przemysel".

„ 35 „ 1 „ 3 von unten lies „Clarens-Montreux" statt „Clarens-Montrena".

„ 35 „ 2 „ 7 von unten lies „Vicinal-Strassenbahn" statt „Vianal-Strassenbahn".

„ 37 „ 1 „ 1 von oben lies „Klinger" statt „Kliner".

Seite 37 Spalte 1 Zeile 13 von unt. lies „Püspöck-Hátvan" statt „Püspöck-Hátván".
„ 37 „ 1 „ 10 von unten lies „Sárbogárd" statt „Sarbogard".
„ 37 „ 2 „ 4 von oben lies „Ein unterirdischer" statt „Einen unterirdischen".
„ 37 „ 2 „ 8 von oben lies „Ein unterirdischer" statt „Einen unterirdischen".
„ 39 „ 1 „ 6 von oben lies „5,00 m" statt 500 m".
„ 41 „ 2 „ 7 von oben lies „mittlerer" statt „mittlere".
„ 42 „ 2 „ 1 von oben lies „Neukaliss" statt „Neukalis".
„ 42 „ 2 „ 2 von oben lies „Stampfbeton" statt „Stamfbeton".
„ 42 „ 2 „ 11 von unten lies „Wollenthal" statt „Wollendorf".
„ 43 „ 2 „ 12 von oben lies „Celluloidfabrik von Mey & Co." statt „Lithoidfabrik von E. May & Co.".
„ 44 „ 1 „ 11 von oben lies „Weihburggasse 20" statt „Weinburgerstrasse 20".
„ 46 „ 1 „ 2 von oben lies „25/37 1/2" statt 25/37, 1/2".
„ 46 „ 2 „ 8 von unten lies „25/37 1/2" statt „25/37, 1/2".
„ 48 „ 1 „ 8 von unten lies „Monierrohre" statt „Monnierrohre".
„ 48 „ 1 „ 5 von unten lies „Garden-Neumark" statt „Harden-Neumark".
„ 48 „ 2 „ 5 von unten lies „Ludwigshafen" statt „Ludwigshaven".
„ 50 „ 1 „ 5 von oben lies „aufbetonirten" statt „ausbetonirten".
„ 51 „ 1 „ 12 von oben lies „Bernard" statt „Berhardt".
„ 51 „ 2 „ 1 von oben lies „Baurath Jonas" statt „Baumeister Jonas".

Seite 51 Spalte 2 Zeile 4 von unten lies „Kayser & von Groszheim" statt „Kaiser & von Grossheim".
„ 52 „ 2 „ 7 von unten lies „Kummerlé" statt „Kümmerle".
„ 53 „ 2 „ 1 von oben lies „Piette" statt „Pitte".
„ 54 „ 1 „ 2 von oben lies „Gallerien" statt „Cellerien".
„ 58 „ 1 „ 7 und 6 von unten lies „Die Diagramme sind annähernd in der halben Grösse des Originals genau wiedergegeben" statt „Die Diagramme sind in ihrer wirklichen Grösse genau wiedergegeben".
„ 58 „ 2 „ 3 von unten lies „Verdrückung" statt „Vordrückung".
„ 59 unter Bemerkungen lies „Die Ordinaten der nebenstehenden Diagramme sind im Original in 108facher Vergrösserung gezeichnet".
„ 60 Spalte 2 Zeile 9 und 8 von unten lies „No. VI, VIII, XI u. XIII" statt „No. VII, IX, XI u. XIII".
„ 61 „ 1 „ 7 von oben lies „VI—IX" statt „VI und IX".
„ 61 „ 1 „ 12 von unten lies „Verdrückung" statt „Vordrückung".
„ 67 im Längenschnitt ist die Höhe vom Boden bis Kämpfer 1,50 statt 0,15.
„ 90 Spalte 2 Zeile 7 von unten lies „Asphaltpflaster" statt „Aspaltpflaster".
„ 91 Zeile 8 von unten lies „H. Pfaehler" statt „Pfaeler".
„ 94 „ 3 von unten lies „Beissel" statt „Leisser".
„ 94 „ 2 von unten lies „Esser" statt „Essin".
„ 95 Spalte 1 Zeile 8 von unten lies „Gutzeit" statt „Guthzeit".
„ 98 Zeile 1 von unten lies „Hemptenmacher" statt „Hemptemacher".
„ 105 Spalte 1 Zeile 7 v. oben lies „Stuhlweissenburg" statt „Stuhlweisenburg".

I. Vorwort zur zweiten Auflage.

Seit Erscheinen der ersten Auflage hat die Monier-Bauweise in weiten Kreisen der Techniker und Behörden immer mehr Anwendung gefunden. Nicht nur in Deutschland, auch fast überall im Auslande sind Werke auf dem Gebiete des Wasserbaues, des Brücken- und Hochbaues nach diesem System von uns ausgeführt. Dieselben erfreuen sich der uneingeschränkten Anerkennung in denjenigen Fachkreisen, welche die Bedeutung dieser Bauweise für die Entwicklung moderner Bau-Constructionen neidlos zugeben.

Nachdem zu unserer grossen Befriedigung auch die Königl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltungen der Thatsache gegenüber sich nicht mehr haben verschliessen können, dass nach unserer Bauweise Brücken, Decken, Wasserbehälter, Röhren u. s. w. gleichwerthig denen aus Stein oder anderen bisher üblichen Stoffen — jedoch mit geringeren Kosten, bei grösserer Haltbarkeit hergestellt werden, glauben wir, Fachkreisen und Behörden eine erweiterte, gesichtete und übersichtlichere Veröffentlichung einer Reihe unserer interessanteren Bau-Ausführungen auf zahlreichen Gebieten des Bauwesens nebst den erforderlichen allgemeinen Erläuterungen (Seite 7) hiermit geben zu sollen.

In dem Brückenverzeichnisse (Seite 15) finden sich bei jedem Bauwerke die für den Techniker wichtigsten Angaben und in der Folge auch zahlreiche Abbildungen und amtliche Protokolle über Belastungsproben, Aeusserungen hervorragender Techniker (Seite 57).

Hierdurch wird es dem Sachverständigen gewiss ermöglicht, selbst ohne persönliche Erfahrungen auf dem Gebiete der Monier-Bauweise sich über dieselbe so gründlich zu unterrichten, dass er im gegebenen Falle eine Wahl unserer Bauweise als einen wohlbegründeten Beschluss nachweisen kann.

BERLIN W., Leipzigerstr. 101.

Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten

vorm. G. A. WAYSS & Co.



II. Erläuterungen.

a) Allgemeines und Geschichtliches.

Wie allgemein bekannt, zeichnet sich Cementbeton, hergestellt aus gutem Portland-Cement, Kiessand, natürlichen Steinbrocken oder Kieselsteinen, vor Ziegel- oder Bruchstein-Mauerwerk aus durch seine unvergängliche Haltbarkeit im Wasser, in der Erde und in der Luft, sowie durch weit höhere Druckfestigkeit.

Bei einem Mischungsverhältniss von 1 : 3 erreicht Cement-Beton die hohe Druckfestigkeit von 250—380 kg qcm, wie nachweisbar bereits innerhalb 6 Monaten, während er gegen Zug die Grenze der Widerstandsfähigkeit schon bei 25—35 kg/qcm erreicht.

Sichert die vorgedachte Ueberlegenheit dem Cement-Beton allein schon eine fortschreitende Anwendung im Bauwesen, so wird sein Werth noch durch verschiedene andere Eigenschaften, die ihn vor Mauerwerk jeder Art auszeichnen, erhöht: Dies sind:

1. die Fähigkeit, sich nahezu beliebigen Kunst- und Werkformen ohne Nachtheil zu fügen.
2. die Leichtigkeit, mit welcher solche Formen, namentlich verwickelte Gewölbeformen, hergestellt werden können.
3. der Umstand, dass zur Herstellung solcher Formen nur gewissenhafte, allerdings auf unsere Specialität sorgsam geschulte A r b e i t e r erforderlich sind, und solche Arbeiter fast überall zu haben, jedenfalls in kurzer Zeit auszubilden sind, während es häufig schwer, ja unmöglich ist, geschulte M a u r e r zu bekommen. Dies ist z. B. in den Kolonialgebieten von durchschlagender Bedeutung und Wichtigkeit gewesen, wo auch Beschaffung, Transport von Eisenconstructionen und anderen Baustoffen häufig auf ausserordentliche Schwierigkeiten stiess, während Cement, Rundeisenstäbe, der fast überall zu habende Kies und Sand sich leicht beschaffen und transportiren liess.
4. die Feuersicherheit (siehe die Brandatteste Seite 100, 101, 102).

Die grösste Bedeutung gewann aber der Beton erst, als man lernte, denselben zug- und biegungsfest zu machen.

Bekanntlich hat dies Verfahren zuerst ein französischer Gärtner namens Monier zufällig erfunden, jedoch beschränkte sich seine Anwendung fast nur auf Gefässe und Röhren. Erst deutschen Ingenieuren war es vorbehalten, das Princip dieser Bauweise festzustellen und die Anwendung desselben auf alle Constructionen des Hoch- und Tiefbaues, des Bergbauwesens u. s. w. auszudehnen.

Besonders fördernd waren die von dem Ingenieur G. A. Wayss angestellten umfassenden Versuche, auf Grund deren der Regierungs-Baumeister M. Koenen die wissenschaftliche Begründung dieser Bauweise aufgebaut hat.

Auch muss die Mitwirkung der Berliner Bau-Polizei-Behörden, der Bau-Direction der k. k. priv. Oesterreich. Südbahn-Gesellschaft in Wien, sowie die des Herrn Professor Bauschinger in München zur Herbeiführung sicherer Grundlagen für die wissenschaftliche Begründung, die Belastungsproben u. s. w. hier dankend anerkannt werden. — (vgl. die Protocolle Seite 63 ff., das Brand- und Probebelastungs-Protocoll des kgl. Polizei-Präsidiums Berlin vom 12. Mai 1893 Seite 98 ff.)

Diese wissenschaftliche Behandlung des Verfahrens hat dahin geführt, die Vereinigung beider Materialien — Beton und Eisen — in höchst rationeller Weise zu gestalten, dass auf das eine oder das andere Material kein die Ausführung vertheuernder, die Bauweise theoretisch und praktisch beeinträchtigender Ueberschuss von Leistungsfähigkeit entfällt.

b) Verfahren der Monier-Bauweise und Begründung derselben.

Das Verfahren besteht darin, dass schmiedeeiserne Rundstäbe oder Drähte in den Betonkörper so eingelegt werden, dass sie durch örtliche Anordnung und Querschnittbemessung geeignet und im Stande sind, die aus der zugemutheten Beanspruchung erwachsenden Zug- oder Biegungsspannungen aufzunehmen. Eine so gestaltete Platte beispielsweise trägt, wie durch behördliche Versuche nachgewiesen, etwa das $12^1/_2$ fache einer gleich starken Betonplatte aus demselben Material aber ohne Eiseneinlage, ein ebensolches Gewölbe das fünf- bis sechsfache gegenüber einem nur in gleichem Betonmaterial hergestellten Bogen.

Ermöglicht wird diese Fähigkeit dadurch, dass die beiden Bestandtheile — Beton und Eisen — einen nahezu gleichen Ausdehnungs-Coefficienten haben, dass Cement und Eisen eine innige Vereinigung chemischer und mechanischer Natur auf der Oberfläche eingehen, welche bewirkt, dass sich kein Rost bilden kann, und dass beide Materialien fest aneinander haften. Diese Haftfähigkeit beträgt nach dem Ergebniss der Versuche des Herrn Prof. Bauschinger in München 40—47 kg/qcm Oberfläche. Sie genügt also vollständig, um die bei der Biegungsbeanspruchung entstehenden Schubspannungen zu übertragen und ist auch so gross, dass es im allgemeinen unnöthig ist, bei grösseren Spannweiten die Enden der eingelegten Stäbe an der Stossstelle zu verbinden oder zusammenzuschweissen, es genügt vielmehr, sie auf genügende Länge sich einfach überdecken zu lassen.

c) Anwendungs-Gebiete für die Monier-Bauweise:

1. Brücken, Wölbungen.

Es ist ersichtlich, dass demnach die Monier-Bauweise sich vorzüglich für solche Baukörper eignet, in denen Druck- und Zugspannungen abwechselnd oder gleichzeitig auftreten. Wegen der ausserordentlichen Elasticität des Baustoffes, sowie wegen seiner Zug- und Biegungsfestigkeit werden auch die bei Eisenbahnbrücken unvermeidlichen, unter Umständen sehr erheblichen Stösse, von einem Monier-Gewölbe leichter unschädlich aufgenommen, als von jedem anderen massiven Baustoff, trotz der verhältnissmässig so geringen Masse. Denn dieselbe wird über ihre ganze Ausdehnung hin erschüttert, die Stosswirkung wird — nicht wie bei weniger elastischen Stoffen an der getroffenen Stelle angehäuft, sondern auf alle Theile übertragen. Es findet daher an der getroffenen Stelle kein Durchschlagen, Ausbruch oder Abbröckeln statt, sondern nur ein Schwingen und Erzittern des Ganzen, worin die lebendige Kraft der Stosswirkung sich erschöpft, ohne dem Bauwerk irgend wie zu schaden. Man stellt daher selbst bombensichere Monier-Gewölbe her, eine Aufgabe, welche bei Anwendung anderer massiver Baustoffe nur durch gewaltige Stärken und Anordnung hoher Erdüberdeckungen also mit erheblichen Kosten, bisher zu lösen war.

Zum Beweise diene die Brücke lfde. No. 56 des Verzeichnisses Seite 15. Die Wölbung hat nur 5 cm Scheitelstärke, die Fahrbahn liegt unmittelbar über dem Scheitel, und sie erträgt seit 1887 ohne jede Veränderung die täglich über sie hingehenden, mit erheblichen Stössen verknüpften, Verkehrslasten, ohne bisher auch nur die geringste Reparatur erfordert zu haben.

Wegen der grossen Druckfestigkeit des Betons und der grossen Zugfestigkeit des Eisens, also des hohen Biegungswiderstandes bei schiefen oder einseitigen Belastungen können solche Wölbungen in geringen Stärken, selbst bei grossen Spannweiten, ausgeführt werden. Sie zeigen trotz geringer Constructionshöhe und geringer Masse (daher geringem Gewicht) und verhältnissmässig geringen Herstellungskosten eine überraschende Stabilität. (Vgl. lfd. No. 3—4 und 24—30 des Verzeichnisses; Seite 15 ff., die Belastungsergebnisse Seite 92 ff., sowie den Aufsatz des Herrn Ingenieur Ferd. Holzer, abgedruckt Seite 76 ff.)

Solche Eigenschaften sind besonders im Eisenbahnbau- und Wasserbauwesen willkommen, weil infolge des geringen Bedürfnisses an Constructionshöhe es vielfach möglich wird, massive, keiner Unterhaltung bedürfende Fahrbahnen da herzustellen, wo man bisher auf die vergänglichen, in der Herstellung und Unterhaltung theurer Eisenconstructionen angewiesen war!

In Betracht kommt auch der Vorzug, dass Monier-Gewölbe zur Herstellung weniger als die Hälfte der Zeit gegenüber anderen Wölbungen bedürfen. (Vergl. No. 37, 38, 39 des Verzeichnisses Seite 15.) **In Triest bei Herstellung**

grosser Lagerhäuser am Hafen wurden täglich ca. 500 qm Monier-Gewölbe nebst Ueberbetonirung und Cement-fussboden fertiggestellt, zusammen ca. 260 000 qm.

Wird zur Herstellung der Widerlager Stampfbeton verwendet, was sehr zu empfehlen ist, so kann die Herstellungszeit noch mehr abgekürzt werden.

Es wohnen also der Monier-Bauweise in Verbindung mit Stampfbeton eine Summe von Eigenschaften und Vorzügen inne, welche dem Ingenieur Mittel an die Hand geben, selbst grosse Schwierigkeiten verhältnissmässig leicht zu überwinden.

Diese Erkenntniss hat sich namentlich in Oesterreich und Ungarn bei den Baubehörden Bahn gebrochen. Neuerdings hat auch der Rath der Stadt Wien die Anwendung von Moniergewölben beim Bau der Wiener Stadtbahn beschlossen, um bei den Strassen-Unterführungen die geringe Constructionshöhe dieser Wölbungen auszunutzen.

2. Damm-Durchlässe, Tunnels und Röhren:

Sehr werthvoll ist die Anwendung der Monier-Bauweise bei hohem Wasser- oder Erddruck gegen Scheitel oder Sohle von Durchlässen und Personen-Tunnels. Vermöge der unter 1 und 2, Seite 7 ff. angegebenen Vorzüge des Materials kann dem Bauwerk mit Leichtigkeit diejenige (elliptische) Querschnittform gegeben werden, welche eine rationelle Drucklinie auch für wechselnde Belastung erfordert. Auch den durch unvorsichtiges Hinterfüllen und Aufbringen der Ueberschüttung so leicht eintretenden gefahrvollen Biegungsbeanspruchungen begegnen wirksam und sicher die je nach Bedürfniss einfachen oder doppelten Eiseneinlagen, die bei weniger gutem Baugrund auch in der Sohle des Bauwerkes angeordnet werden. Hier sind dieselben so geführt, dass sie den wechselnden Biegungsmomenten entsprechend auf der Zugseite liegen, denn es leuchtet ein, dass die druckvertheilende Sohle als Balken mit überhängenden Enden aufzufassen ist, der die von unten nach oben gerichteten Gegendrücke aufnimmt (vgl. die Zeichnung auf Tafel VIII).

Nach diesem Princip sind in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, auch bei der Grossen Venezuela-Eisenbahn eine grosse Anzahl von Durchlässen erbaut worden.

Bemerkung: Trotz sorgsamer Ueberwachung der Ausführung und richtiger Construction kennen wir eine Reihe von Personentunnels auf Bahnhöfen, welche in der Sohle undicht sind. Das Grundwasser tritt zu Tage und belästigt die Passanten. **„Dieser Missstand wäre nicht eingetreten, wenn man von vornherein das Princip der Monier-Bauweise angeordnet und die Sohle biegungsfest gemacht hätte."**

3. Monier-Kappen in Fabriken, Speichern etc.

Die Monierkappe eignet sich auch besonders für Decken zwischen eisernen Trägern in Geschäftshäusern, Fabriken, Speichern etc., weil sie bei Leichtigkeit und grosser Stabili-

tät den Bedarf an Eisen einschränkt, billiger wird als Steinwölbung, einen Gewinn an Etagenhöhe, somit an nutzbarem Raum herbeiführt und ohne Hilfsconstructionen grosse Lichtöffnungen zulässt. Dabei empfiehlt es sich, die freibleibenden Eisentheile und Stützen glutsicher zu ummanteln. Als Material für solche Ummantlungen hat sich gleichfalls die Monier-Bauweise mit leichtem Eisengerippe am besten bewährt, und kann hierfür der Bau des **Packhofes zu Berlin** als Muster dienen.

4. Die Monierplatte, Monierwand, Silos, Monier-Canäle.

Sehr vortheilhaft wird die Monier-Bauweise zur Herstellung ebener Platten angewendet, welche grosse Biegungsfestigkeit haben müssen. Solche finden namentlich Anwendung als Fussböden über Trägern und bilden dann eine fugenlose, über den ganzen Raum sich erstreckende Platte, welche weder Wasser noch Feuer durchlässt (vgl. Brandattest Seite 100), noch von irgend welchen herabstürzenden Gegenständen durchschlagen wird; in ähnlicher Weise als Fusssteige, Plattendurchlässe bis zu 3 m Spannweite u. s. w.

Ihre ausserordentlich geringe Constructionshöhe bietet in vielen Fällen, sowohl im Hoch- als im Brückenbau, ganz besondere Vortheile. Man beschränkt jedoch ihre Spannweite zweckmässig bei hohen Belastungen auf etwa 2,5 m, weil andernfalls das aus dem Eigengewicht entspringende Biegungsmoment zu gross wird.

In den Strassen Berlins und anderwärts sind solche Platten in Grössen von 1,0. 0,66. 0,05 oder 0,50. 0,50. 0,05 auch als Trottoirs vielfach in Gebrauch, wozu sie ihres sauberen Aussehens, ihrer Leichtigkeit und Haltbarkeit wegen sich besonders eignen, nicht zu verwechseln mit solchen Platten aus geringwerthigem Betonmaterial.

In lothrechter Stellung erscheint die Platte als Zwischen- oder Aussenwand bis zu 10 m freier Höhe oder Länge, ohne jede andere Hilfsconstruction, widerstandsfähig gegen Wind, Erddruck oder sonstige äussere Angriffe.

In dieser Weise sind ganze Gebäude für die verschiedensten Zwecke für Pulverfabriken, Gefängnisse u. s. w., auch in den Colonialgebieten, ausgeführt (siehe die Abbildung der Gouvernements- und Krankenhausgebäude für Kamerun Tafel XLIII u. XLIV). Ganz besonders vortheilhaft hat sich die Monierwand bei ausgedehnten Getreidespeichern in Rumänien erwiesen, wo z. B. in Galatz und Braila, eine Siloanlage für 360 000 Liter Getreide hergestellt wurde, deren senkrechte Zellenwände über 17 m hoch sind. Es leuchtet ein, dass bei einer Stärke der Wände von nur $\frac{12 \text{ cm}}{5 \text{ cm}}$ sehr erheblich an Raum und Kosten erspart worden ist.

In langgestreckter canalartiger Anordnung wird die Monierplatte angewendet für Luftcanäle, Flugstaubcanäle im Hüttenwesen (Tafel XXVIII u. XXIX) bis zu 12 qm lichtem Querschnitt, welche sogar brückenartig in gebogener Form Eisenbahnen und Wasserläufe übersetzen und dabei gleichzeitig als Fussgängerbrücken dienen (siehe Abbild. Tafel VII u. XXIX.)

5. Wasserbehälter in Monierbauweise.

Es ist bekannt, wie lästig die gute Instandhaltung grosser eiserner Wasserbehälter fällt. Die Eisenbahn-Verwaltungen, Gas-Anstalten, Wasserwerke, Fabriken, welche solcher Behälter bedürfen, müssen bei hohen Anlagekosten für die Unterhaltung eiserner Behälter erhebliche Summen jährlich aufwenden, welche da noch gesteigert werden, wo man Holz als tragende Unterlage für die Behälter anwendet. Das Abtropfen des Schwitzwassers von den eisernen Wandungen führt in kurzer Zeit die Zerstörung der hölzernen Lager und Fussböden herbei.

Wie sehr sich für solche Bauten die Monier-Bauweise empfiehlt, und wie erhebliche Ersparnisse mit derselben herbeigeführt werden, ergiebt sich aus dem einen auf Tafel XIV dargestellten Beispiel in den Gasanstalts-Anlagen der Stadt Charlottenburg. Auf Tafel XIII haben wir den auf Bahnhof Drossen ausgeführten Wasserstationsthurm, welcher sich als Normalie für kleinere Bahnhöfe empfiehlt, veröffentlicht.

Der Zerstörung bereits verfallene eiserne Behälter werden übrigens leicht durch einen inneren Moniermantel für die Zukunft brauchbar erhalten. Auch derartige Ausführungen sind von uns für verschiedene Verwaltungen bewirkt.

6. Wasserbau: Entwässerung und Wasserversorgung der Städte.

Im Wasserbau hat unsere Bauweise bei Herstellung von Filteranlagen und Hoch-Reservoirs vielfache Anwendung gefunden. Auf Tafel XV haben wir eine Normalie veröffentlicht, nach welcher eine Anzahl von Hochreservoiren von uns erbaut ist, und auf Tafel XVI ein Hochreservoir für die Stadt Deuben, auf Tafel XVII ein solches für die Stadt Naumburg.

Als Normalie für die Filteranlagen ist die Zeichnung auf Tafel XIII zu empfehlen. Im Uebrigen verweisen wir auf das Verzeichniss zahlreicher derartiger Ausführungen Seite 40 und ff.

7. Monier-Röhren.

Monierröhren mit Eisengerippe-Einlagen sind wohl zu unterscheiden von den sog. Zissler-Röhren mit eingelegtem Drahtgewebe, welche allerdings für mässige Belastung auch brauchbar sind.

Für die Stadt Königsberg i. Pr. wurden in den Jahren 1888 bis 1893 grosse Strecken Monierröhren von 2,0 m Durchmesser für Entwässerungszwecke eingebaut. Das Ergebniss der Belastungsversuche, welches ein überaus günstiges war, ist im Centralblatt der Bauverwaltung 1889 No. 5 A. veröffentlicht; auf Seite 95 geben wir einen Auszug aus dieser Veröffentlichung. Im Laufe der Zeit ist die Herstellung druck- und zugfester Monier-

röhren für hohe Dammbelastungen erheblich vervollkommnet. Gegenwärtig stellen wir solche Röhren mit einfacher oder doppelter Stabeinlage, je nach der Beanspruchung, in Weiten bis zu 2,5 m her, mit welchen die günstigsten Ergebnisse erzielt sind. (Vgl. das Verzeichniss der Ausführungen Seite 45 ff.)

8. Im Hüttenwesen.

(Vgl. No. 27 des Verzeichnisses Seite 15.)

Eine eigenartige Verwendung hat die Monier-Bauweise im Hüttenwesen gefunden: Die Aufgabe, möglichst wenig Hüttenrauch zu bilden und zur Gewinnung des Hüttenrauches Einrichtungen zu treffen, welche als Filter wirken, den Metallstaub führenden Rauch zurückhalten und nur den reinen Gasstrom zur Esse gelangen lassen, ist von Freudenberg bahnbrechend gelöst worden, wozu mehrere 100 m lange, sich selbst reinigende Filter in Form von Canälen mit weitem Querschnitt erforderlich sind. Solche Canäle sind, in Stein ausgeführt, sehr theuer, und wegen der chemischen Einwirkungen und der wechselnden Temperaturen der Zerstörung sehr leicht ausgesetzt. Dagegen haben Canäle in Monier-Bauweise (mit 6—12 qm Querschnittsfläche) sich vorzüglich bewährt und sichern dem Freudenbergschen Verfahren verdienten Erfolg und Verbreitung. Die Kosten haben bei der ersten Ausführung in Silberhütte (Anhalt) nur M. 65,00 pro lfd. m betragen. (Vgl. die Veröffentlichung in No. 81 Jahrg. XVI der Chemiker-Zeitung, Coethen, vom 8. October 1892 und die Monographie vom Hüttendirector Dr. Foehr, Silberhütte bei Harzgerode, Hüttenrauch-Canalanlagen nach System Monier-Freudenberg, Druck von Carl Dulfer, Breslau, Palmstr. 5 und die Abbildungen Tafel VII, XXVIII u. XXIX).

9. Futtermauern, (Geschossfänge, Anzeigerdeckungen auf Schiessständen u. s. w.)

Für die Construction von Futtermauern bietet die Monier-Bauweise ein sehr willkommenes Mittel, bei geringem Raumbedürfniss und geringer Baukörpermasse eine grosse Standfestigkeit zu erzielen und nicht unerheblich an Kosten zu ersparen. Als Beispiel veröffentlichen wir eine Ausführung solcher Futtermauern für Geschossfänge und Anzeigerdeckungen für Schiessstände, welche trotz hoher Beanspruchung sich tadellos gehalten haben (siehe Tafel XIX). Auf Tafel XX ist ein für die Städtischen Gaswerke zu Charlottenburg zur Ausführung gebrachte Futtermauer dargestellt. Die ungleiche Theilung der Pfeilerachsen ist dadurch bedingt, dass über den kleinen Oeffnungen sich die Stützen einer übergeführten Drahtseilbahn befinden.

10. Treppen.

Für Treppenanlagen bietet die Monier-Bauweise mancherlei Vorzüge: Schnelle Herstellung, die Leichtigkeit, mit welcher verwickelte Treppenläufe mit ebenen oder gekrümmten Unterflächen

und beliebigen Stufenbelägen hergestellt werden können. Bekleidungen aus Stuck und anderen Stoffen lassen sich leicht und sicher befestigen. (Siehe das Verzeichniss Seite 50 ff.)

11. Feuer- und diebessichere Anlagen, Tresors, Archive u. s. w.

Endlich ist die Monier-Bauweise ganz besonders geeignet, diebes- und feuersichere Tresors herzustellen, und hat sie sich auch bereits hier ein umfangreiches Absatzgebiet erworben, wie aus dem Verzeichniss der Ausführungen Seite 55 und ff hervorgeht (siehe auch das Brandattest Seite 100).

12. Schlussbemerkung.

Mit den vorstehend gegebenen Erläuterungen konnten wir in dem uns gegebenen engen Rahmen nur in ganz allgemeinen Zügen die Geschichte, das Verfahren und die Anwendungs-Gebiete der Monier-Bauweise geben. Wir hoffen aber, alles das erwähnt zu haben, was dem Sachverständigen wissenswerth und geeignet ist, zu einer eingehenden wissenschaftlichen und praktischen Betrachtung dieser so wichtigen, auch immer noch weiter ausbildungsfähigen Bauweise anzuregen und sind der Ueberzeugung, dass als Ergebniss solcher Betrachtungen sich der Monier-Bauweise immer weitere Gebiete der Anwendung erschliessen werden.

III. Verzeichnisse ausgeführter Bauten:

A. Verzeichniss ausgewählter Eisenbahn-, Chaussee- und anderer Brücken, Fahrbahn-Constructionen zwischen eisernen Trägern, Durchlässe und Tunnels.

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
1.	Strassen-Brücke über den Prohliser Landgraben, 1 Oeffnung.	Blasewitz bei Dresden.	Rath der Stadt Dresden.	a) 5,0. b) 1,0 + 0,08. c) Dampfwalze. d) = 0,42.	1	Siehe die Niederschrift über das Ergebniss der Probebelastung auf Seite 57 u. s. f. Die Dampfwalze hatte ein Betriebsgewicht von 16 300 kg. Lastvertheilung auf Vorder- und Hinterachse = 3 : 5.
2.	Eisenbahn-Brücke, 1 Oeffnung.	Strecke Jever-Carolinensiel.	Grossherzogl. Oldenburg. Eisenb.-Direction.	a) = 4,00. b) = 0,80 + 0,13. c) = Locomotive. d) = 0,45.	2 u. 22	Probebelastung durch eine Güterzug-Maschine mit Kieswagen am 4. Juni 1891. Ergebniss: Keinerlei wahrnehmbare Formveränderungen.
3.	Eisenbahn-Brücke (Probe-Brücke), 1 Oeffnung.	Matzleinsdorf 1889.	K. k. pr. Oesterr. Südbahn-Gesellschaft.	a) = 10,0. b) = 1,0 + 0,15 Probelast. 5000 kg/qm bezw. schwere Maschinen. d) = 0,15.	Seite 73	Probebelastung im December 1889 und Mai 1891. Siehe die Protocolle Seite 65 ff.
4.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Graudenz 1892.	Magistrat der Stadt Graudenz.	a) = 14.4. b) = 1,8 + 0,16. c) = Dampfwalze. d) = 0,40.	3	
5.	Strassen-Brücke, 2 Oeffnungen.	Graudenz 1892.	Magistrat der Stadt Graudenz.	a) = 9,60; 8,00. b) = 1,2 + 0,26; 1,0 + 0,24. c) = 9000 kg. d) = 0,30.	23	Probebelastung am 18. November 1892. Siehe Protocoll Seite 88.

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
6.	Fussweg-Ueberführung, 2 Oeffnungen.	Strecke Jerxheim-Nienhagen 1891	K. Eisenbahn-Direction Magdeburg.	a) = 10,9 : 8,2. b) = 2,0 + 0,12 : 1,2 + 0,08. c) = 400 kg/qm. d) = 0,30.	3	
7.	2 Wege-Ueberführungen, 1 Oeffnung.	Strecke Nakel-Konitz 1892.	Eisenbahn-Direction Bromberg.	a) = 13,80. b) = 3,85 + 0,20. c) = Wagen von 12 t. d) = 0,40.	24	Die Brücke kostete ohne Erdarbeiten: 1. Moniergewölbe . . M. 38,52 qm 2. Fundamente . . . „ 22,— cbm 3. Stirnwände . . . „ 27,94 lfm zusammen M. 7590,— oder f. d. qm bebaute Fläche „ 108,—.
8.	Eisenbahn-Brücke, 2 Oeffnungen.	Spandau, Militärbahn 1892	Eisenbahn-Direction Altona.	a) = 1,50. Gerade Platte, 0,25 stark. c) = Locomotive. d) = 1,7.	4	Die Brücke wurde auf Torf-Untergrund fundamentirt. Die Probebelastung mit schwerer Güterzug-Locomotive ($\frac{13\ t}{11\ t}$ Achsdruck) ergab keinerlei Veränderung.
9.	Strassen-Brücke Alt-Moabit, 4 Oeffnungen. Fahrbahnconstruction zwischen den eisernen Trägern.	Berlin, Lehrter Bahnhof 1893.	Eisenbahn-Direction Altona.	a) = 4,40. b) = 0,525. c) = Dampfwalze, schwerstes Fuhrwerk. d) = 0,22.		Die Brücke ist als Ersatz einer i. J. 1870 erbauten, durch die Einwirkungen des Rostes und der den Locomotiven entströmenden schädlichen Dämpfe in Verbindung mit den mechanischen Angriffen des bedeutenden Lustfuhrwerk-Verkehrs, nahezu zerstörten Brücke, deren Fahrbahn auf Buckelblechen zwischen eisernen Trägern ruhte, so construirt, dass den vorbezeichneten schädlichen chemischen und mechanischen Einflüssen durch Ummantlung der Eisentheile mit Beton wirksam begegnet ist. Die Fahrbahn ist r. 17,75 m breit u. 45,3 m lang = r. 804 qm. Die Kosten sind einschl. der schmiedeeisernen Stützen auf M. 55 000 vertragsmässig festgesetzt, rot. = 68,40 M. f. d. qm. **Die Ausführung der Gewölbe erfolgte in zusammen fünf Tagen und fünf Nächten!**

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
10.	Fussweg-Ueberführung, 2 Oeffnungen.	Fischbachbahn, Strecke Saarbrücken-Neunkirchen 1891.	Eisenbahn-Direction Cöln lr.	a) = 10,0. b) = 2,7 + 0,23. c) = 500 kg/qm. d) = 0,30.	—	3,5 m breite Fahrbahn.
11.	Fussweg-Ueberführung, 1 Oeffnung.	Fischbachbahn 1891.	Eisenbahn-Direction Cöln lr.	a) = 14,8. b) = 4,5 + 0,15. c) = 500 kg/qm. d) = 0,0.	25	2 m breite Fahrbahn.
12.	Fussweg-Ueberführung, 1 Oeffnung.	Fischbachbahn 1891.	Eisenbahn-Direction Cöln lr.	a) = 16,0. b) = 4,0 + 0,18. c) = 500 kg/qm. d) = 0,0.	26	
13.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Oppum, Deichgraben.	Eisenbahn-Direction Cöln lr.	a) = 5,50. b) = 1,25 + 0,15. c) = schweres Fuhrwerk. d) = 0,30.	—	
14.	Strassen-Brücke, 4 Oeffnungen.	Nordhausen, am Bahnhof 1890.	Magistrat der Stadt Nordhausen.	a) = 9,40 b) = 1,0 + 0,15. c) = Wagen von 12 t. d) = 0,30.	5	Entwurf.
15.	Wege-Brücke, 1 Oeffnung.	Park zu Nymphenburg 1892.	K. Hof-Bauamt München.	a) = 17,3 (Korbbogen). b) = 1,8 + 0,35. c) = Wagen von 24 t Gew. d) = 0,20.	5	Siehe das Protokoll über die Probebelastung vom 28. December 1892 Seite 90.
16.	Fussgänger-Brücke,	Georgsgarten, Hannover.	K. Schloss-Bau-Commission.		—	

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbe-Scheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
17.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Quedlinburg (Mühlgraben) 1891.	Kgl. Schloss-Bau-Commission Hannover.	a) = 4,70. b) = 0,47 + 0,10. c) = schwerstes Lastfuhrwerk v. 20 t. d) = 0.30.	—	Die Brücke kostete M. 49,06 für den qm bebaute Fläche.
18.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Quedlinburg im Brühl 1891.	Landes-Direction.	a) = 5,0.	—	Widerlager in Stampfbeton.
19.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Seebaldsbrück (Deichgraben) 1891.	Wegebau-Inspection Bremen.	a) = 2,8. b) = 0,35 + 0,09. c) = 3000 kg Raddruck. d) = 0,30.		
20.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Chaussee Potsdam-Wittenberg.	Landes-Direction.	a) = 2.5. b) = 0.325 + 0,10. c) = schwerstes Fuhrwerk bezw. Walze von 20 t. d) = 0,30.	—	
21.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Chaussee Potsdam-Nauen 1891.	Landes-Direction.	a) = 5,20. b) = 0.65 + 0.15. c) = schwerstes Fuhrwerk bezw. Walze 20 t. d) = 0,30.	—	Die Brücke kostete M. 83.44 f. d. qm bebaute Fläche.
22.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Chaussee Skampe-Hammer.	Landes-Direction.	a) = 7,50. b) = 0,90 + 0,17. c) = wie vor. d) = 0,25.	—	

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
23.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Chaussee Skampe-Hammer.	Landes-Direction.	a) = 5,50. b) = 0,70 + 0,15. c) = wie vor. d) = 0,40.		
24.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Erft bei Horrem, Fluthkanal 1892.	Genossenschaft für Melioration der Erft.	a) = 12,0. b) = 1,50 + 0,23. c) = Dampfwalze v. 20 t. d) = 0,30.	27	Belastungsprobe vom 10. März 1893 mit 1227 kg/qm und Menschenbelastung mit 2000 kg (30 Personen) einseitig. Ergebniss äusserst günstig. Siehe Protocoll Seite 92.
25.	Strassen-Brücke. 1 Oeffnung.	Elbing, Schlachthof.	Magistrat Elbing.	a) = 4,00. b) = 0,55 + 0,10. c) = Walze von 24 t. d) = 0,40.		
26.	Eisenbahn-Brücke, 1 Oeffnung.	Elbing, Schlachthof.	Magistrat Elbing.	a) = 3,0. b) = 0,30 + 0,13. c) = Locomotive 13 t Achsdruck. d) = 0,20.		
27.	Flugstaub-Canal und Fussweg-Ueberführung, 1 Oeffnung.	Strecke Stolberg-Walheim 1891.	Rheinisch-Nassauische Bergwerk-Verein A.-G.	a) = 14,7. b) = 6,07 + 0,10. c) = 500 kg/qm. d) = 0,03.	7, 28 u. 29	Vgl. den Text in den Erläuterungen Seite 13. Der Flugstaubkanal hat eine Querschnittsfläche von 8 qm.
28.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Ingolstadt 1891.	K. Bayr. Pulverfabrik.	a) = 15,50. b) = 1,5 + 0,07. c) = schw. Rollwagen bez. Geschütze. d) = 0,0.	30	
29.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Schlosspark Laxenburg 1891.	K. k. Schlosshauptmannschaft.	a) = 10,0. b) = 1,30 + 0,10. c) = schweres Fuhrwerk.	31	

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
30.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Strasse Ebhausen-Altensteig 1891.	Kgl. Württemb. Forstverwaltung.	a) = 20,0. b) = 2.5 + 0,20. c) = schwere Walzen. d) = 0,30.	32	Probebelastung mit Wagen von 8 t Gewicht. Breite 4 m. Fusswege aus Monierplatten auf Consolen. Widerlager Stampfbeton.
31.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Lübeck Wakenitz-Brücke 1893.	Stadt Lübeck.	a) = 13,26. b) = 1,10 + 0,25. c) = schwerste Wagen. d) = 0,28.		
32.	Wege-Ueberführung, 3 Oeffnungen.	Strecke Calbe-Neugattersleben 1891.	K. Eisenbahn-Direction Frankfurt a. M.	a) = 10,0 bezw. 7,8. b) = 1.0 + 0,10 bezw. 1.7 + 0,10. c) = schwerstes Fuhrwerk. d) = 0,30 bezw. 0,80.		
33.	Tunnel für Fussgänger, 1 Oeffnung.	Strecke Gera-Pforten-Wümckendorf, 1891.	Kgl. Sächs. Staats-Eisenbahn.	a) = 3,12. b) = 0.30 + 0,11. c) = schwere Maschinen. d) = 0.50.	-	
34.	Chaussee-Brücke, 1 Oeffnung.	Buddenbrock bei Greifenhagen 1891.	Gemeinde Buddenbrock.	a) = 1.75. b) = 1.50 + 0,08. c) = schweres Fuhrwerk. d) = 0,30.	8	
35	Chaussee-Brücke, 1 Oeffnung.	Oliva b. Danzig.	Landes-Direction.	a) = 4.80. b) = 0,80 + 0,07. c) = schweres Fuhrwerk. d) = 0,45.	-	

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
36.	Chaussee-Brücke, Weisseritz-Brücke, 1 Oeffnung.	Dresden.	Rath der Stadt Dresden.	a) = 18.2. b) = 2,20 + 0,18. c) = 8 t Fuhrwerk. d) = 0,20.		
37.	Wegeüberführung, 3 Oeffnungen über 6 Gleise.	Mödling b. Wien 1891.	K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.	a) = 9,0. b) = 1,0 + 0,15. c) = schwerstes Fuhrwerk. d) = 0,35	9 u. 33	Vgl. den Aufsatz des Ingenieurs Ferd. Holzer in No. 13 der „Wochenschrift des Oesterr. Ing.- und Architekten-Vereins" Jahrg. 1891, abgedruckt auf Seite 76. Fahrbahnbreite 8,0 m, zu beiden Seiten Steige von 1,7 m bezw 1,4 m Breite. Die 3 Gewölbe wurden in 2 Tagen, am 13. und 14. Aug. 1890 fertig gestellt, die Brücke am 30. Sept. 1890 dem Verkehr übergeben. Bauzeit, einschl. Abbruch der alten Brücke $2^1/_2$ Monate.
38.	Wegeüberführung, 2 Stück 1 Oeffnung.	Liesing b. Wien 1891.	K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.	a) = 8,80.	34	Das Gewölbe wurde in einem Tage hergestellt.
39.	Wegeüberführung, 1 Oeffnung.	Guntramsdorf.	K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.	a) = 11,26.	35	Das Gewölbe wurde in einem Tage hergestellt. 5 m Fahrbahnbreite.
40.	Fünf Strassen-Brücken je 1 Oeffnung.		K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.	a) = 10.	—	
41.	Fünf Strassen-Brücken je 1 Oeffnung.	Zöfing 1891.	Niederösterr. Landes-Bauamt, Wien.	a) = 16.	—	

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
42.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Pfatter 1893.	Kgl. Strassen- und Fluss-Bauamt Regensburg.	a) = 13,2. b) = 2,00 + 0,17.	—	
43.	6 Brücken.	Strecke Reichenbach-Mylau 1893.	Kgl. Sächsische Staatsbahn.	a) = 2,72. b) = 1,00 + 0,15. c) = Locomotive 13 t Achsdruck. d) = 0,55.		
44.	Strassen-Brücke über die Saale, 3 Oeffnungen.	Walsberg Hammer.	Kgl. Regierung Merseburg.	a) = 18; 30; 12. b) = schwerste Fuhrwerk.	—	
45.	Strassen-Ueberführung.	Strecke Trier-Perl.	Eisenbahn-Direktion Cöln, linksrh.	a) = 9,4. b) = 1,18 + 0,15. c) = 12 t. d) = 0,25.		**Es sind gleichzeitig noch fünf ähnliche Ueberführungen auf derselben Strecke erbaut.**
46.	Strassen-Brücke, zwei Stück, 1 Oeffnung bezw. 2 Oeffnungen.	Solt, Ungarn 1889.	K. Ungar. Staats-Bauamt, Budapest.	a) = 12,0; 5,0. b) = ; 3,0 + 0,14. c) = 3000 kg Raddruck à 450 kg/qm. d) = 0,30.	11	Fundamente, Widerlager und Flügelmauern in Stampfbeton. Probebelastung am 10. Dec. 1889 870 kg/qm einseitig, ohne jede wahrnehmbare Veränderung. Im Frühjahr 1891 überflutete das Hochwasser die Brücke bei starkem Eisgang ohne jeden Nachtheil für das Bauwerk. Siehe die Erklärung der Gemeinde Solt vom 24. März 1891 auf Seite 104.
47.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Liezlow, Kortenhagen.	Landes-Direction.		—	**16 ähnliche Strassenbrücken wurden am Jahre 1891 in Hammonn, Okrasznó, Bersencso, Mayoowar für die zuständigen Königl. Ungarischen Bauämter von uns ausgeführt.**

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
48.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Zwickau i. S., Moritzbrücke.	Stadtgemeinde, Zwickau.	a) = 6,0. b) = 0,60 + 0,12. c) = schweres Fuhrwerk. d) = 0,40.	—	Es wurden darauf 1890 noch 2 Strassenbrücken von 12,20 m Spw. für dieselbe Behörde ausgeführt.
49.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Zwickau i. S.	Stadtgemeinde, Zwickau.	a) = 7,60. b) = 0,80 + 0,12. c) = schweres Fuhrwerk. d) = 0,28.	6	
50.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Chaussee Garden-Neuwerk.	Kreis Greifenhagen.	a) = 2,20. b) = 1,61 + 0,08. c) = schweres Fuhrwerk. d) = 0,77.		
51.	Strassenüberführung über die Ringbahn b. Halensee.	Kurfürstendamm, Berlin 1893.	K. Eisenbahn-Direction Berlin.	a) = 3,75. b) = 0,43 + 0,08. c) = Dampfwalze. d) = 0,05.	21	Die Brücke ist 80 m lang. Die Monier-Gewölbe sind zwischen die Träger gespannt, Der Bürgersteig ist aus Monierplatten gebildet (siehe die Zeichnung).
52.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Galgabrücke b. Püspök-Hátvan, Ungarn 1890.	Staats-Bauamt, Budapest.	a) = 10,20. b) = 1,1 + 0,17. c) = 3000 kg Raddruck à 450 kg/qm. d) = 0,30.	36	Ausnehmend kräftig konstruirt. Fundamente, Flügelmauern und Widerlager in Stampfbeton.
53.	Strassen-Brücke über den Nordcanal. 1 Oeffnung.	Sarbogárd, Ungarn, 1890.	K. Ungar. Staats-Bauamt, Stuhlweissenburg.	a) = 18,00. b) = 2,15 + 0,20. c) = 3000 kg Raddruck à 450 kg/qm.	37	Wie vorstehend. Siehe Attest des Vicegespan des Weissenburger Comitats auf Seite 105.

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
54.	Wege-Ueberführung, 1 Oeffnung.	Borsi b. Satorallja Ujhély 1891.	Ungar. Nordostbahn.	a) = 13,00. b) = 4,93 + 0,20. c) = Schweres Fuhrwerk, 3000 kg Raddruck u. Menschengedränge, 450 kg/qm.		Widerlager in Stampfbeton.
55.	Personen-Tunnel, 1 Oeffnung.	St. Pölten 1889.	K. k. österr. Staatsbahn.	a) = 3,90. b) = 0,624 + 0,05. c) = schwerste Maschinen. d) = 0,50.	—	Die Gleise ruhen auf eisernen Trägern, die Lichtschachtwände bestehen aus 0,04 starken Monier-Platten Gewölbe und Seitenwände sind mit Fliessen bekleidet.
56.	Strassen-Brücke	Steyr	K. k. Statthalterei Ober-Oesterreich.	a) = 4,0.	38	
57.	11 Strassen-Brücken und Durchlässe, 2,5—6 m Spannweite.	Altsohl, Ungarn 1890.	Kgl. Ungar. Staats-Bauamt Neusohl.		—	
58.	Strassen-Brücke	Magyar-Bölkeny 1891.	K. Ungar. Staats-Bauamt Maros-Vársárhely.	a) = 12,0. c) = schwerstes Fuhrwerk.	-	Probebelastung im Juni 1891 mit 900 kg einseitig, ohne die geringste Formveränderung.
59.	Strassen-Brücke	Kisseln, Ostpreussen.	Kgl. Regierung Gumbinnen.	a) = 2,10. c) = schwerstes Lastfuhrwerk.	—	Zur Seite liegen Fussgängerstege aus Monierplatten.

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
60.	Durchlass	Carácas	Grosse Venezuela-Eisenbahn.	a) = 10,00. b) = 5,00 + 0,16. c) = Dammschüttung bis zu 10 m.	—	Derartige Bauwerke sind in grosser Anzahl ausgeführt.
61.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Cöpenick 1893.	Landes-Direction.	a) = 6,0. b) = 2,75 + 0,20. c) Dampfwalze. d) = 0,35.	10	
62	Strassen-Brücke über die Saale, 3 Oeffnungen.	Kreis Ziegenrück 1893.	Landes-Direction.	a) = 30,0, 13,0, 12,0. b) = 3,5, 1,8, 1,8. c) = Dampfwalze. d) = 0,20.	—	Die Kosten sind auf M. 35 100,— berechnet.
63.	Strassen-Brücke, 1 Oeffnung.	Düren 1886.	August Schöller, Papierfbrk.	a) = 7,50.	—	
64.	Teich-Brücke, Ausstellungs-Object, 1 Oeffnung.	Bremen 1890.	Gewerbe- und Industrie-Ausstellung Bremen 1890.	a) = 40,0. b) = 4,5 + 0,25. c) = 1000 kg/qm. d) = 0,0	39	Breite der Brücke 3.00 m in dem mittleren Theile, nach den Widerlagern zu 80 m. Widerlager in Stampfbeton; zu beiden Seiten der Widerlager steigende Treppengewölbe in Monier-Bauweise mit 4,50 m Spannweite, 0,05 im Scheitel stark. Bauzeit 6 Wochen. Das Gewölbe selbst wurde in 36 Stunden fertiggestellt.
65.	Strassen-Brücke über den Fabrik-Canal schief (45°) 1 Oeffnung.	Wildegg, Schweiz, 1890.	K. Zurlinden, Portland-Cement-Fabrik.	a) = 39,00 (i. m.). b) = 3,50 + 0,17. c) = Menschengedränge, 450 kg/qm, Wagen mit 3000 kg Gew. d) = 0,30.	40	Vgl. „Schweizerische Bauzeitung“ vom 17. März 1891 No. 11 Bd. XVII. Attest Seite 105.

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung.	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
66.	Strassen-Brücke über den Fabrik-Canal schief (60°).	Steyr, Ober-Oesterreich.	Werndl'sche Erben.	a) = 16,0. b) = 2,94 + 0,20. c) = schwerstes Fuhrwerk. d) = 0,30.	—	Probebelastung einseitig mit 8500 kg. Siehe Protocoll auf Seite 62a.
67.	Probe-Brücke,	München 1887.		a) = 10,0. b) = 0,107.		Siehe das Protocoll zu den Versuchen des Herrn Professor Bauschinger, München, auf Seite 63.
68.	Strassen-Brücke über die Lahn. Fahrbahn-Construction zwischen eisernen Trägern.	Wetzlar 1887.	Buderus' Eisenwerke.		—	Construirt für schwerstes Fuhrwerk. Die 5 cm starken Monier-Gewölbe sind zwischen die 70 cm weit auseinander liegenden eisernen Träger gespannt, mit Bims-Kieselbeton abgeglichen. Die Fusswege zur Seite sind aus Monierplatten hergestellt. Dergleichen Constructionen wurden ferner ausgeführt für die Herzogl. Bauverwaltung in Dessau bei der Spittelbrücke in Jessnitz und verschiedenen anderen eisernen Brücken. Siehe die Abbildung auf Tafel XXI.
69.	Eisenbahn-Brücke für 2 Gleise.	Neustadt W./P. 1890.	Preuss. Portland-Cement-fabrik.	a) = 12,80. b) = 2,12 + 0,20. c) = 1000 kg/qm. d) = 0,30.	41	Widerlager in Stampfbeton.
70.	Durchlass	Teltow	H. Bachstein.	a) = 2,00. b) = 1,5 + 0,10. c) = Dampfwalze. d) = 1,5.	12	

Laufende No.	Bezeichnung des Bauwerks, Anzahl der Oeffnungen	Ort und Jahr der Ausführung	Bauherr	a) Spannweite, b) Constructionshöhe vom Kämpfer bis Gewölbescheitel, c) Nutzlast, d) Höhe der Fahrbahn über dem Scheitel in Meter bezw. kg/qm	Abbildungen siehe Tafel	Bemerkungen
71.	Wege-Brücke, 3 Oeffnungen.	Jettenberg 1893.	K. Strassen- und Flussbauamt, Traunstein.	a) = 20,00. b) = 2,45 + 0,25. c) = Dampfwalze. d) = 0,55.	42	
72.	Eisenbahn-Brücke, 1 Oeffnung.	Strecke Helmstedt-Oebisfelde, km 85,0/1, 1893.	Kgl. Eisenbahn-Direction Magdeburg.	a) = 3,0. d) = 0,6 + 0,15. c) = 16 t Achsdruck. d) = 0,50.	—	
73.	Strassen-Ueberführung, 1 Oeffnung.	Wilzschaus-Jaupersdorf 1893.	Kgl. Sächs. Staatsbahn.	a) = 15,0 m. b) = 2,90 + 0,22. c) = Dampfwalze. d) = 0,48.		Gleichzeitig ist auf derselben Strecke eine zweite ähnliche Ueberführung erbaut.

B. Verzeichniss einiger ausgeführter Monier- und Stampfbeton-Arbeiten:

Wölbungen, Kappen, Dächer, Fabrikbauten, Lagerschuppen, Speicher, Schlachthofanlagen, Brunnen, Balkons, Badeanlagen, Futtermauern, Eiskeller.

Bemerkung: Eine Auswahl der Ausführungen aus den Jahren bis 1889 ist in einem besonderen Verzeichnisse veröffentlicht worden.

Stralau-Berlin, Neubau der Glasfabrik Evert & Neumann.
Monierdachgewölbe bis 16,00 m Spannweite für sämmtliche Dächer, Moniergewölbe in der Fabrik bis 5000 kg. Nutzlast, ebene Monierdecken, Monierwände u. s. w.

Potsdam, Garnison-Bäckerei.
300 qm ebene Monierböden.

Charlottenburg, Reservoirthurm in Gasanstalt II.
Sämmtliche Bassins nach Monier, Moniergewölbe, Monierkuppeldach.

Güstrow, Rathhaus.
Moniergewölbe und ebene Böden.

Charlottenburg, Papier-Fabrik Damcke & Co.
700 qm Moniergewölbe von 2,90 bis 4,70 m Spannweite.

Quedlinburg, Fabrikneubau Wilhelm Brauns.
Monierdachgewölbe bis 12,00 m Spannweite, Monierkappen in der Fabrik, Monierböden, Wände, 2000 qm.

Soltau, Fabrikneubau Breiding & Sohn.
800 qm Monierkappen.

Fockendorf bei Altenburg, Papierfabrik.
800 qm Monierdachgewölbe 14,00 m Spannweite.

Porta bei Bremen, Cementfabrik.
2000 qm Monierböden, 600 kg Nutzlast.

Berlin, Central-Viehhof, Aluminfabrik.
1000 qm Monierkappen, Böden.

Bremen, Strassenbau-Büreau.
4 Spülbehälter nach Monier.

Hasserode, Actien-Papierfabrik.
400 qm Moniergewölbe.

Hasserode, Papierfabrik Gebr. Marschhausen.
300 qm Moniergewölbe, 1000 kg Nutzlast.

Greiz, Fabrikneubau Louis Dix.
Monierdachgewölbe, Kappen in der Fabrik, Böden, Wände.

Guben, Färberei Budewitz (Lehmann & Richter).
Monierdachgewölbe von 16,00 Spannweite.

Berlin, Kaiser-Alexander-Regiment.
Freistehende Monierabschlusswand im Offiziers-Garten, 12,00 m hoch.

Hamburg, Electricitätswerke.
Moniergewölbe bis 5,00 m Spannweite und 1000 kg Nutzlast. Monierdecken 1,00 m Spannweite, 1000 kg Nutzlast. 1500 qm.

Magdeburg, Bankverein.
Monierkappen, Wände, Decken, diebessicher. 800 qm.

Burg bei Magdeburg, Färberei Brandt.
300 qm ebener Monierboden als Dach.

Hamburg, Bau Ehlers.
700 qm Monierkappen von 2,00 m bis 3,00 m Spannweite.

Berlin, Gewehrfabrik von Ludwig Loewe & Co.
8400 qm Monierkappen bis 3,00 m Spannweite, 1500 kg Nutzlast.

Hamburg, Stadthaus.
Moniergewölbe für Heizcanäle, Monierdecke, 400 qm.

Berlin, Thiergarten-Reitbahn-Gesellschaft.
Monierkappen, Böden, Wände, 500 qm.

Gustavshof bei Fürstenberg, Gestüt.
Ebener Monierboden als Dach, Moniergewölbe, 700 qm.

Wilhelmshaven, Kaiserliche Werft.
Abortgebäude nach System Monier, Dächer, Wände, Fussböden, 7000 qm.

Berlin, Neubau Mey & Edlich.
1400 qm ebene Monierböden für Decken.

Lichtenberg bei Berlin, Pferdebahn, Stallgebäude.
1500 qm Moniergewölbe, 700 kg Nutzlast.

Frankfurt a. d. Oder, Schlachthof, Magistrat.
Monierdachgewölbe, Monierböden, 900 qm.

Magdeburg, Ernst Storm Nachf., Speicher Leiterstrasse.
600 qm ebene Monierdecken auf I Trägern.

Magdeburg, Stadttheater, Magistrat.
415 qm ebene Monierböden, feuerfeste Trägerummantelungen.

Berlin, A. Winkler, Prinzessinnenstrasse.
1500 qm Monierkappen mit und ohne Unterbetonirung.

Neuruppin, Oemigke & Riemschneider, Fabrikgebäude.
Monierkappen, Wände etc.

Schöneberg bei Berlin, Städt. Gasanstalt.
400 qm Monierkappen von 3,10 m Spannweite, Monierwände.

Spremberg, Ludwig Heimberger, Fabrikbau.
Monierdachgewölbe von 9,10 m Spannweite, Moniergewölbe für Lagerspeicher.

Berlin, Jacob Ravené Söhne & Co., Lagerspeicher für Eisen.
10 000 qm Monierkappen 2,80 und 3,20 m Spannweite 3000 kg Belastung.

Berlin, Geschäftshaus zum Hausvoigt.
Moniergewölbe in allen Stockwerken, 5500 qm.

Berlin, Zaar & Vahl, Spandauerstrasse.
500 qm Moniergewölbe, von 2,50 bis 6,00 m Spannweite.

Berlin, Schultheiss-Brauerei.
Monierdachgewölbe von 16,00 m Spannweite.

Burg bei Magdeburg, Fabrikneubau Erx & Sohn.
Moniergewölbe und ebene Böden in sämmtlichen Etagen, 800 qm — 500 kg Nutzlast.

Berlin, Kais. Patent-Amt.
400 qm Monierplatten für Heizkanäle.

Berlin, Neubau Boekhstrasse.
2200 qm Moniergewölbe von 4,55 m Spannweite.

Hamburg-Eilbeck, Bürgerl. Brauhaus.
2 Monierkuppeln mit Schornsteinen, 15,60 m hoch.

Berlin, Fabrikneubau Brandenburgerstrasse.
450 qm Monierböden 0,90 m Spannweite, 1500 kg Nutzlast.

Magdeburg, Proviant-Amt, Körnermagazin.
2450 qm Moniergewölbe 4,85 m Spannweite, 720 kg Nutzlast.

Magdeburg, Fabrikbau Hubbe.
Monierdachgewölbe von 4,50 m Spannweite.

Stettin, Proviant-Amt.
700 qm Monierkappen von 2,30 m Spannweite für das Dach.

Kl. Beeren, Berliner Rieselgüter.
500 qm Moniergewölbe von 4,50 m Spannweite.

Berlin, Ulanenkaserne.
Monierdecken, Dächer, Gewölbe, Dunstschlote.

Oranienburg, Fabrikneubau Sachs.
Monierkappen bis 3,80 m Spannweite, Monierböden, Treppen, 900 qm.

Rixdorf, Vereinsbrauerei.
500 qm Moniergewölbe bis 3,80 m Spannweite.

Varzin, Papierfabrik.
350 qm Moniergewölbe von 1,30 m Spannweite.

Berlin, Speicher Neue Friedrichstrasse.
850 qm Moniergewölbe von 4,46 m Spannweite, 600 kg Nutzlast.

Berlin, Proviant-Amt Moabit.
1000 qm Monierkappen, Böden.

Berlin, Neubau Leipzigerstrasse 19.
300 qm Monierkappen von 3,80 m Spannweite.

Altona-Hamburg, Neubau Altonaer Bank.
350 qm ebener Monierboden.

Hamburg, Bau Kark.
300 qm ebener Monierboden.

Berlin, Brauerei Bötzow.
Ebene Monierdächer, Monierwände, 3000 qm.

Eiche bei Potsdam, Lehr-Infanterie-Bataillon.
Eiskeller nach Monier.

Hamburg, Neubau Schaub.
500 qm Monierplatten zwischen I Trägern.

Berlin, Geschäftshaus der Kur- und Neum. Ritterschaft.
600 qm ebenes Monierdach.

Doberan, Renntribünen zwischen Doberan und Heiligendamm.

Berlin, Fabrikbau Königstrasse.
1600 qm ebene Monierböden, 1,50 m freitragend.

Berlin, Neubau Chausseestrasse 103.
Monierkappen, Decken, Wände.

Hamburg, Neubau Kolbe.
Moniergewölbe und Böden von 1,50 m Spannweite, 500 qm.

Rostock, Schlachthof.
1300 qm Monierdachgewölbe bis 5,70 m Spannweite.

Guben, Lehmann's Wwe. & Sohn.
Monierdachgewölbe von 15,00 m Spannweite.

Berlin, Neubau Hussitenstrasse 66.
3500 qm Moniergewölbe bis 4,20 m Spannweite, 1500 kg Nutzlast.

Stade, Bergschloss-Brauerei.
Moniergewölbe bis 5,82 m Spannweite, Monierböden 1500 qm.

Berlin, Neubau Schwanitz, Müllerstrasse.
Ebener Monierboden als Dach, 500 qm.

Hamburg, Schlachthof.
1300 qm ebener Monierboden als Dach.

Berlin, Neubau des Prov.-Verbands der Provinz Brandenburg.
Ebene Monierböden 1,00 m Spannweite, 1000 kg Nutzlast. Moniergewölbe von 4,50 m Spannweite.

Berlin, Bau Oberwallstrasse.
300 qm Moniergewölbe.

Altona-Hamburg, Lagerhaus-Gesellschaft.
400 qm ebener Monierboden.

Berlin, Neubau Wilhelmstrasse 38.
300 qm Monierkappen bis 5,00 m Spannweite.

Tempelhof-Berlin, Garnison-Lazareth.
Moniertreppen, ebene Monierböden.

Berlin, Neubau Dörnbergstrasse 6a.
700 qm ebene Monierböden bis 2,00 m Spannweite.

Wandsbeck-Hamburg, Helbing'scher Speicher.
1500 qm ebene Monierdecken bis 1,20 m Spannweite, 1000 kg Nutzlast.

Berlin, Fabrikbau Alexanderstrasse.
2000 qm Moniergewölbe von 4,70 m Spannweite.

Hamburg, Sect. für Strom- und Hafenbau.
Moniergewölbe von 10,30 und 13,00 m Spannweite, 3000 kg Belastung.

Berlin, Neubau Deutsche Bank.
Ebene Monierdecken, Moniergewölbe nicht tragend für Dach, 1800 qm.

Berlin, Universität.
Monierkappen, Monierböden, 700 qm.

Berlin, Fabrikneubau Königsbergerstrasse.
2108 qm ebene Monierböden bis 1,50 m Spannweite

Berlin, Teltower Kreishaus.
450 qm Moniergewölbe.

Magdeburg, Magistrat, Schlachthof.
Monierdachgewölbe, Wände, 600 qm.

Jessnitz, Spittelbrücke.
Fahrbahn aus Moniergewölben.

Göttingen, Path. Institut.
250 qm Monierwände.

Haselhorst bei Spandau, Neubau der Conservenfabrik.
Moniergewölbe, Decken, Wände u. s. w., 3000 qm.

Berlin, Schiessstände in der Hasenhaide.
Moniergewölbe, Wände, Anzeigerdeckungen.

Rostock, Ständehaus.
Monierwände, Monierdecken.

Berlin, Fabrikbau Krautstrasse 36.
1000 qm Monierkappen bis 2,85 m Spannweite, 2500 kg Nutzlast.

Berlin, Fabrikbau Langestrasse.
300 qm Monierkappen von 2,25 m Spannweite.

Wilhelmshöhe bei Cassel.
Hochreservoir.

Nienburg a. Weser, Glasfabrik Himly, Holscher & Co.
Monierdachgewölbe bis 12,00 m Spannweite, 1000 qm.

Luxemburg, Fondation Pescaton.
Moniergewölbe, Decken, Böden, Wände u. s. w. 8000 qm.

Brühl bei Cöln, Zuckerfabrik.
Monierdecken.

Siegburg, Strafanstalt.
Galleriedecken 800 qm.

Montigny bei Metz, Garnison-Bauamt.
8 feuersichere Moniertreppen.

Niederlahnstein, Actien-Gesellschaft der Löhnberger Mühle.
Moniergewölbe, Böden, Decken, Dächer, 15000 qm.

Veesp, Holland, Van Houten & Zoon.
Monierdachgewölbe von 16,00 m Spannweite, Decken u. s. w., 2000 qm.

Bochum, Gewerkschaft Carolinenglück.
Kohlensilo.

Metz, Garnison-Schlächterei.
Monierwände, Deckenverkleidungen, 600 qm.

Jülich, Stadtgemeinde.
Gasometerbassin.

Brohl a. Rh., Papierfabrik Gebr. Wenté.
Monierdecken, Böden, Wände, Versch. Behälter.

Luxemburg, Schlachthof.
Monierdecken.

Kalk bei Cöln, Maschinenfabrik Humboldt.
2 grosse Behälter nach Monier.

Metz, Eisenbahn-Betriebs-Amt.
Eiskeller nach Monier.

Kastrup bei Kopenhagen, Hellerup Glasvaerk.
Monierdachgewölbe bis 16,00 m Spannweite. 2000 qm.

Kopenhagen, Kunstmuseum.
Moniergewölbe von 5,50 m und 7,44 m Spannweite, ebene Monierböden von 1,50 m Spannweite, 4000 qm.

Kamerun, Kaiserliches Gouvernement.
Fertige Herstellung des Verwaltungsgebäudes, Moniergewölbe für das Dach und die Zwischendecke, Monierwände.

Kamerun, Krankenhaus.
Fertige Herstellung des Krankenhauses in Hartgipsdielen. Decken-Moniergewölbe; Cementfussboden.

Dar-es-Salaam, Kaiserliches Gouvernement.
Bau des Oberbeamtenwohnhauses, 4 Stück Beamtenwohnhäuser, 4 Stück Lagerschuppen unter besonderer Anwendung der Monierconstruction, (Gewölbe, Wände etc.).

München, Brauerei J. Wagner „Zum Augustiner“.
3400 qm Monierböden für 2500 kg Belastung, ferner Monierladerampe, Monierwände und Estrich für Malzdarren.

München, Actien-Brauerei „Zum Löwenbräu".
Moniergewölbe von 8 m Spannweite und 4000 kg per qm Belastung, ferner Säulen- und Trägerummantelungen nach Monier. (600 qm.)

Ulm-Vöhringen, Wieland & Co., Messingwalzwerk.
500 qm Moniersheddächer, ferner Turbinenanlage, Canalgewölbe und Maschinenfundamente.

Bamberg, Kgl. Oberbahnamt.
rd. 650 qm Monierböden 1,00 m freitragend für 1200 kg/qm Nutzlast.

Kempten, Actien-Brauerei Kempten.
rd. 630 qm Monierböden 1,00 m freitragend für 1000 kg/qm Belastung.

Krankenheil-Tölz, Direction der Jodsoda-Schwefelquellen.
Monierreservoir von 600 cbm Inhalt.

Augsburg, Maschinenfabrik von L. A. Riedinger.
Monierbrücke von 9 m Spannweite.

Nürnberg, Freiherrl. von Tucher'sche Brauerei.
Böden, Gewölbe und Dach von 20 m Spannweite nach System Monier, sowie 2 Wasserbehälter von 50 und 30 cbm Inhalt.

Nürnberg, Stadtgemeinde, Neubau des Schlacht- und Viehhofes.
Moniergewölbe über dem Brühraum und dem Krankenstall, Monierwände in den Wohnungen und in den Fleischaufbewahrungshallen, Canalabdeckplatten für 2000 kg/qm Belastung, sowie 6 Abortgruben nach Monier.

Kaiserslautern, Kgl. Landbauamt.
Kuppelgewölbe zur Schalterhalle am Post-Neubau.

Oos, Portland-Cementwerk, Dr. Hoffmann & Co.
3 Rollöfen von 4 m Durchmesser und 11,00 m Höhe, 700 qm Monierwände im Ofenbau, 450 qm Moniergewölbe, Brunnen von 2 m Durchmesser und 9 m Tiefe, Säulenummantelungen etc.

Landau, Infanterie-Bauconsortium.
1500 qm Cementböden.

Kaiserslautern, Oberingenieur W. Oppermann.
Monierreservoir von 100 cbm Inhalt auf Bahnhof Homburg.

Königsberg i. Pr., Kgl. Intendantur des I. Armee-Corps.
750 qm freistehende Monier-Isolier-Wände im Kgl. Proviantamt.

Königsberg, Brauerei Ponarth.
350 qm Monierklostergewölbe von 9,80 m Spannweite.

Marienburg, Schlossbauverwaltung.
rd. 1800 qm Monierfussböden.

Plauen, Gebr. Uebel, Fabrikneubau.
rd. 500 qm Moniergewölbe von 3 m Spannweite.

Leipzig-Connewitz, Neubau des Pferdebahn-Depots.
rd. 2300 qm Moniergewölbe bis 3,15 m Spannweite, ferner Monierwände, Ventilationscanäle, 16 Monierbassins etc.

Dresden, Kgl. Packhof.
rd. 3100 qm Moniergewölbe bis 680 m Spannweite für 2000 kg/qm Nutzlast, ferner Monierfussboden und Podeste.

Dresden, Chokoladenfabrik von Hartwig & Vogel.
rd. 3000 qm Moniergewölbe bis 3 m Spannweite und Monierdach von 13,4 m Spannweite für 1000 kg/qm Nutzlast; ferner Monier-Mansardenwände.

Gautzsch, Rittergutsbesitzer Kees,
Gewölbe, Fussböden, Bassins, Brunnen und Balkons nach Monier.

Gautzsch, Kammgarnspinnerei.
rd. 3500 qm Moniergewölbe von 350 m Spannweite; ferner ebene Monierdecken, Monierwände und Monierbassins.

Greiz, Louis Dix, Fabrikneubau.
rd. 1400 qm Moniergewölbe, Monierdach und Monierfussboden, ferner Monierbassins.

Probstheida, Verwaltung des Wasserwerks.
rd. 210 lfd. m Monierrohre von 0,60 m Durchmesser.

Zwickau, Rathsbauamt.
rd. 200 qm Brückengewölbe der Moritzbachbrücke von 5 m Spannweite für 2000 kg/qm Belastung.

Leipzig-Connewitz, Neubau des Pferdebahn-Depots.
rd. 10 000 qm Betondecken und Fussböden.

Leipzig, Schelter & Giesecke.
rd. 800 qm Betondecken mit Cementfussboden.

Leipzig, Neubau des Reichsgerichtsgebäudes.
rd. 1300 qm Kellerdichtung (525 cbm Beton).

Bielitz, Stadttheater.
500 qm Monierdecken in den Foyers.

Franzenthal, Neusiedler Actien-Gesellschaft f. Papierfabrikation.
700 qm Moniergewölbe, für 1500 kg/qm Nutzlast; ferner Wasserreservoir, Leimkästen und Abtropfgefässe nach Monier.

Graz, Rathhaus-Bauleitung.
Monierdecken von 1,80 m Spannweite, Monierkreuzgewölbe von 8,5 m Spannweite und Monierwände.

Hohenthal, Schafwollwaarenfabrik Löw & Sohn.
1000 qm Moniergewölbe von 4,30 m Spannweite und 2000 qm Moniergewölbe zur Abdeckung eines Filters.

Innsbruck, Landwirthschaftliches Lagerhaus.
rd. 1000 qm Moniergewölbe von 4,30 m Spannweite und 2000 kg/qm Nutzlast.

Liesing, Actien-Brauerei Liesing.
4 Filterbassins von je 1100 cbm Inhalt, sowie 280 qm Moniergewölbe zur Abdeckung eines Filters.

Pressburg, Dynamitfabrik Nobel.
Ein Trockenhaus mit 36 Trockenkammern in Monierconstruction, 4 complette Trockenhäuser mit je 10 Trockenkammern in Monier für rauchloses Pulver; ferner rd. 2000 qm Moniergewölbe mit Cementboden etc.

Przemysel, K. K. Genie- und Befestigungs-Baudirection.
8 feuersichere Treppen in Monierconstruction.

Steyr, Oesterreich, Waffenfabrik-Actien-Gesellschaft.
2 Turbinenanlagen und 500 m Wasserleitungsröhren.

Steyr, Ingenieur Wiesmeyer.
Eine Strassenbrücke von 4 m Spannweite für 2000 kg/qm Tragkraft.

Triest, K. K. Betriebs-Direction der Staatseisenbahnen.
700 qm ebene Monierdecken im Rangirbahnhof Barcola.

Wien, Central-Viehhof.
rd. 5800 qm Moniergewölbe als Dachconstruction für 3 Rinderstallungen (850 kg/qm Nutzlast).

Wien, Diana-Bad.
rd. 500 qm Moniergewölbe über dem grossen Schwimmbad.

Lamprecht, Knörkel & Co., Papierfabrik.
Turbinenanlage, Fundamente, Betongewölbe, Rührbütten, Canalisation, Monierböden etc.

Speier, Baumwollspinnerei.
7000 qm Gewölbe, sowie Maschinenfundamente und Canalisirung.

Meckenheim, Stadtgemeinde.
Schleusenbau in Stampfbeton.

Mannheim, Portland-Cement-Fabrik.
750 qm wasserdichte Böden und Wände, Betongewölbe und Canalisirung.

Illingen, Hohlweck-Brauerei.
rd. 1600 qm wasserdichte Kellerböden und Sockelverputz.

Strassburg, Kais. Eisenbahn-Betriebs-Direction.
Zwischenwände, Stirnwände und Gewölbe nach System Monier im Brausebad der Werkstätte Prischheim.

Hagenau, Regierungsbaumeister Schöpperle.
41 Dunstschlote nach System Monier für die Stallungen des Artillerie-Kasernements.

Clarens-Montrena, Badebesitzer Weber.
Ein Schwimmbad nach System Monier von 330 cbm Inhalt.

Stuttgart, Arbeiterheim.
1500 qm Monierwände, sowie Säulen- und Trägerummantelungen.

Frankenthal, Zuckerfabrik.
1100 qm Monierböden, zwei Abortbehälter und eine Dunggrube nach System Monier.

Speier, Baumwollspinnerei.
Wasserreservoir von 50 cbm Inhalt.

Mannheim, Städt. Hochbau-Amt.
2 Brausebäder mit Monier-Haupt- und Zwischenwänden und Monierdecken.

Speier, Kgl. Garnison-Verwaltung.
Monierwände und Monierdecken in der Pionier-Kaserne.

Stuttgart, Kgl. Eisenbahnbetriebs-Amt.
Ein Gasometer-Bassin auf Bahnhof Stuttgart nach Monier.

Zürich, Papierfabrik Zürich.
1600 qm Moniergewölbe von 5—6 m Spannweite für 2000 kg/qm Nutzlast, ferner 29 Abtropfkästen, 4 m hoch in Monierconstruction.

Stuttgart, Professor Schmidt.
Bahndurchlass der Vianal-Strassenbahn Dürrmenz-Pinach von 1,50 m Durchmesser.

Wolfegg, Kutter & Co., Papierfabrik.
rd. 1500 qm ebene und gewölbte Monierdecken, Monierröhren von 1,50 m Durchmesser, Monierbrücke von 10 m Spannweite für schwerstes Fuhrwerk; ferner Monierwände, Monierböden und Turbinenanlage.

Speier, Kgl. Landbau-Amt.

Wasserdichte Kellerböden und Wände im Amtsgericht zu Neustadt.

Unterkochen, Papier- und Zellstofffabrik.

4 grosse Reservoire.

Leipzig, Universitäts-Bibliothek.

rd. 1800 qm Heizcanalwandungen nach System Monier.

Leipzig, Neubau des Schlachthofes.

Moniergewölbe, Monierfussböden und Monierrinnen 800 qm.

Leipzig, Neubau der Städt. Markthalle.

rd. 3200 qm Moniergewölbe und Monierwände; ferner 24 Monierfischbehälter, 10 Closettröge, 2 Closetgruben in Monier etc.

Niederschlema, Papierfabrik von C. F. Leonhardt.

rd. 600 qm Moniergewölbe im Holländersaal.

Wien, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

8 Strassenbrücken nach System Monier über die Bahn auf der Strecke Wien-Leobersdorf u. s. w. (Spannweite 9 bis 12 m).

Wien, K. K. Frucht- und Mehlbörse.

rd. 2500 qm Saaldecken mit Cassetten in dem grossen Saal und den Nebensälen nach Monier-System, ferner Treppenhausdecken, ebene Decken über der Durchfahrt und div. Dunstschläuche in Monier.

Wien, K. K. Finanz-Ministerium (Union-Baugesellschaft).

rd. 700 qm Moniergewölbe, ferner Monierwände und Monierlichtschächte.

Wien, Bau Equitable.

rd. 1300 qm Abschlussdecken und Wände in Monier-construction, ferner Kuppelgewölbe in Monier.

Wien, K. K. Hof- & Staatsdruckerei.

rd. 4200 qm Moniergewölbe von 3,10 m Spannweite und 1200 kg/qm Nutzlast; ferner Cementböden.

Wien, Canditen- und Chokoladenfabrik von Victor Schmidt.

rd. 500 qm Moniergewölbe von 3 m Spannweite und 1500 kg Nutzlast.

Wien, Electrotechnische Anstalt von Siemens & Halske.

rd. 7000 qm Moniergewölbe von 3 m Spannweite, ferner Moniergewölbe über dem Hofe als Fahrstrasse, 6,00 m Spannweite und 2000 kg/qm Nutzlast.

Brünn, Alfred Faber, Gutsbesitzer.

Ein Schwimmbassin von 14 m Länge, 10 m Breite und 1,80 m Tiefe. Cementböden in den Rinderstallungen.

Dickenau, C. Basel, Holzschleiferei.

Eine Turbinenanlage für 200 cbm.

Bensen, Baumwollspinnerei und Türkischrothfärberei, Gebr. Grohmann.

rd. 1000 qm Moniergewölbe von 5,60 m Spannweite.

Brüx, Bürgermeisteramt.

rd. 600 qm Moniergewölbe von 4,50 m Spannweite in den Stallungen der Cavallerie-Kaserne.

Freiheit, Papierfabrik P. Piette.

rd. 900 qm Moniergewölbe bis 4,3 m Spannweite, sowie ferner Moniertreppe und Monierdunstschläuche.

Jungbunzlau, Wollspinnerei von Ig. Kliner.
rd. 900 qm Kellerdichtung nach Monier und Moniersammelbassin.

Prag, Aug. Roeders, En-gros-Handelshaus mit Bettfedern.
rd. 2200 qm Moniergewölbe in 5 Stockwerken von 3 m Spannweite.

Solt, Kgl. Ungar. Staatsbauamt.
Comitatsstrassenbrücke mit 2 Oeffnungen von je 5 m Spannweite.

Altsohl, Kgl. Ungar. Staatsbauamt Neusohl.
11 Strassenbrücken in Monierconstruction von 2,5 bis 11 m Spannweite.

Macsa, Kgl. Ungar. Staatsbauamt Neusohl.
2 Strassenbrücken in Monierconstruction von 12,2 m Spannweite.

Püspöck-Hátván, Kgl. Ungar. Staatsbauamt Budapest.
Eine Strassenbrücke von 10 m Spannweite in Monierconstruction.

Pusota-Oers bei Sarbogard, Kgl. Ungar. Staatsbauamt Stuhlweissenburg.
Eine Strassenbrücke von 18 m Spannweite in Monierconstruction.

Budapest, Kgl. Ungar. Honved-Ministerium.
rd. 5000 qm Monierzwischendecken von 2,65 m Spannweite.

Budapest, K. K. Kriegsministerium.
rd. 3000 qm Monierkappen von 3 m Spannweite.

Budapest, Baumeister Joseph Pucher.
Moniergewölbe im Palais Andrassy.

Urach, Spinnerei von Eisenlohr in Dettingen.
Eine Turbinenanlage mit Turbinenschacht.

Potsdam, Leib-Garde-Husaren-Regiment.
Einen unterirdischen Eiskeller aus doppelten Monierumfassungswänden mit Isolirschicht, Monierboden und Monierkuppelgewölbe.

Berlin, Neubau der Kgl. Charité.
Einen unterirdischen Eiskeller mit doppelten Umfassungswänden aus Monier, sowie Monierboden und Monierkuppeldach.

Brünn, Gutsbesitzer Stäbler.
Ein Monier-Schwimmbassin von 14 m Breite, 10 m Länge und 1,20 m Tiefe.

Heddesdorf bei Neuwied, Stadtgemeinde.
Hochreservoir von 600 cbm Inhalt mit einer Schieberkammer in cylindrischer Form von 2,00 m Durchmesser nach System Monier.

Cassel, J. A. Brandt jun.
Ein grosses Wasserreservoir für die Wasserleitung Wilhelmshöhe.

Karlsruhe, Kadetten-Anstalt.
Ein Schwimmbassin in Monierconstruction von 13 m Länge, 7 m Breite und 2,60 m Tiefe.

Landau, Joos Söhne & Co.
Ein Wasserreservoir für die Gemeinde Edenkoben von 800 cbm Inhalt.

Knittau, Oberamtmann Müller.
Zwei Syrupbehälter von je 130 cbm Inhalt.

Leipzig, Neubau der Universitäts-Frauenklinik.

Amphitheatralischer Aufbau der Sitzreihen im Operationssaal, 5 m hoch, einschliesslich der Treppen ganz in Monierconstruction ausgeführt, ohne eiserne Substructionen.

Dresden, Weinhandlung Schönrocks Nachfolger.

500 qm Moniergewölbe von 6 m Spannweite für 3000 kg Nutzlast.

Leipzig und Chemnitz, Königl. Sächs. Staatseisenbahnen.

Rauchsammelcanäle in Locomotiv-Schuppen auf dem Dresdener Bahnhof in Leipzig und auf Bahnhof Chemnitz.

Zwickau, Stadtbauamt.

Amalienbrücke, 7,80 m Spannweite für schwerste Strassenlasten.

Plauen i. V., Stadtbauamt, II. Bürgerschule.

Monier-Kreuz- und Kappengewölbe.

Harthau bei Chemnitz, Sächs. Kammgarnspinnerei.

Hochbassin 90 cbm Inhalt nach Monier mit Kuppelgewölben.

Berlin, Concordia-Theater, Friedrichstrasse 218.

Hofkellerdecke.

Berlin, Circus Renz.

Monierboden über der Durchfahrt bezw. unter der Manege.

Berlin, Fabrikbau der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, Markgrafenstrasse 44.

Moniergewölbe der Durchfahrt für 5000 kg Raddruck.

Berlin, Neubau Mauerstrasse 35.

Moniergewölbe über dem Kellergeschoss.

Berlin, Neubau Brunnenstrasse 117.

Moniergewölbe über dem Kellergeschoss, 3—5 m Spannweite.

Berlin, Neubau Thaerstrasse 54.

Gewölbe der Durchfahrt und Hofkellergewölbe.

Bremen, Bremer Lloyd.

Hofkellerüberwölbung (für 4000 kg Raddruck).

Berlin, Julius Pintsch.

Hofkellergewölbe, ebene Monierplatten als Decken in der Fabrik, Monierkappen.

Urach, Spinnerei von Eisenlohr & Dellhagen.

Turbinenschacht.

Fürth i. Baiern.

Stalldecken im Schlachthause am Balken aufgehängt.

Leipzig, Kleinviehmarkthalle.

Feuerfeste Monierdecken, Vouten- und Kuppeldecken, ebene Böden, Wandconstruction, Klärgrubenanlage u. s. w. Nachauftrag: 2000 qm Fussboden, 300 qm doppelte und einfache Decken.

Leipzig, Hornvieh-Markthalle.

500 qm Cementfussboden.

Leipzig, Marktsaal.

250 qm Cementfussboden.

Leipzig, Schweine-Markthalle.

800 qm Betonfussboden.

Wien, Schlacht- und Viehhof.

Monier-Dachgewölbe von 5,00 m Spannweite, rd. 5700 qm.

Magdeburg, Schweineschlachthalle.
rd. 600 qm Monier-Gewölbe und -Wände.

Frankfurt a. O.
Moniergewölbe und ebene Böden rd. 860 qm.

Rostock.
Moniergewölbe von 2,75—500 m Spannweite rd. 2200 qm.

Neisse.
Moniergewölbe und Böden.

Hirschberg i. Schl.
Moniergewölbe und Böden, Betonfussböden.

Mainz.
Monierconstructionen im grossen Umfange, Betonfussboden.

Hamburg.
Monierdächer im Kühlhaus, (Doppeldächer, Betonfussböden), grosse Anlage, Monierdächer für den Schweine- und Ochsenschlachthof rd. 1200 qm.

Dresden.
Wasserdichte Sohle von 6 eisernen Reservoirs.

Stettin.
Ummantelung eines Motorenhäuschens.

Magdeburg.
Scheidewände im Brausebade.

Barmen.
ca. 300 qm Scheidewände aus Hart-Gipsdielen im Beamtenwohnhaus und im Kühlhaus.

Elbing.
50 Stück Ventilationsschlote aus 0,6 m weiten Monierrohren von 4 m Höhe, ferner 2 Hochreservoirs von ca. 20 cbm Inhalt einschl. Unterconstruction, Decken-Constructionen der Kaldaunenwäsche.

Königsberg i. Pr.
Ueberwölbung des Brühhauses, 18 m Spannweite.

Chemnitz.
ca. 1450 qm Wände des Kühlhauses sowie des Kessel- und Maschinenhauses; 8 lfd. m Abflussrinnen, 12500 qm Cementbetongewölbe über den Kühlräumen, dem Vorraum und den Aborten u. s. w., 400 qm Betonfussboden im Schweineschlachthause.

Halle a. S.
1700 qm Moniergewölbe im Kühlhaus und Schweineschlachthaus. 1700 qm Cementestrich auf vorstehenden Gewölben, 160 qm Scheidewände der Schweinebuchten u.s.w.

Barmen.
1150 qm korbbogenförmige Kreuzgewölbe über dem Mittelschiff der Gross- und Kleinvieh-Schlachthalle und der Kaldaunenwäsche.

Harburg, Kühlhaus.
1000 qm Moniergewölbe mit Korkstein-Isolirschicht einschl. Putz und Cementfussboden; 2000 qm Moniergewölbe mit Nutzboden in der Gross- und Kleinvieh-Schlachthalle, ferner in den Schweineställen, Gross- und Kleinvieh-Ställen und im Wirthschaftsgebäude u. s. w.

Triest, Lagerhausbauten, Monierdeckengewölbe mit Fussboden, 1200 kg pro qm Belastung und Monier-Dachconstructionen, ca. **260 000** qm.

C. Verzeichniss

einiger in Monier-Bauweise ausgeführter Bassins, Hochreservoirs, Filter, Mühlengerinne, Turbinenschächte u. s. w.

Berlin-Westend, Charlottenburger Wasserwerke.

Zweikammeriges Hochreservoir von 2000 cbm Inhalt. Stampfbetonwände mit Ueberdeckung aus Moniergewölben von 5 m Spannweite. 1891.

Leipzig.

Hochreservoir von 8000 cbm Inhalt auf der Pumpstation Naunhof für das städtische Wasserwerk 1885.

Leipzig, Rath der Stadt Leipzig.

Klärgrubenanlage für den Neubau des städtischen Schlacht- und Viehhofes. 1887.

Stralsund, Neubau der Wasserwerke am Borgwallsee.

Filterbassin von 5250 qm Grundfläche, zur Hälfte offen, zur Hälfte überdeckt mit Moniergewölben von 6,50—8,0 m Spannweite. Hochreservoir, zweikammrig, von rund 3000 cbm Inhalt. Stampfbeton mit Ueberdeckung aus Moniergewölben von 10 m Spannweite. 1892.

Haselhorst bei Spandau, Neubau der Königl. Conservenfabrik.

Ein Gasometerbassin in Monierconstruction, 7,35 m Durchmesser, 4,0 m Höhe. 1892.

Potsdam, Königl. Schlossbau-Commission.

Hochreservoir in Monierbau auf dem Drachenberge, 75 cbm Inhalt. 1889.

Harburg, Städtische Gasanstalt.

Theercisterne von 750 cbm Inhalt. Stampfbeton mit Ueberdeckung aus Moniergewölben bis 4,70 m Spannweite.

Charlottenburg, Gasanstalt.

Reservoirthurm mit 4 grossen Reservoiren in Monierbau bis 7,20 m Spannweite und 3 m Höhe auf Monier-Kuppelgewölben.

Friedland, Städtisches Wasserwerk.

Ein Hochreservoir, ein Monierreservoir und ein Sammelbassin in Stampfbeton.

Naumburg, Neubau der städtischen Wasserwerke.

Hochreservoir von 1200 cbm Inhalt. Stampfbeton mit Ueberdeckung aus Moniergewölben von 4,10 m Spannweite. 1892.

Sorau, Magistrat der Stadt Sorau.

Monierwasserreservoir auf dem Wasserthurm des Wasserwerks.

Jülich, Magistrat der Stadt Jülich.

Ein Gasometerbassin in Monierbau.

Heddesdorf bei Neuwied, Stadtgemeinde.

Ein Hochreservoir von 600 cbm Inhalt, halbkugelförmig in Monierbau.

Crefeld, Stadtbad-Neubau.

Zwei Schwimmbassins von 560 und 320 cbm Inhalt, sowie ein Wasserreservoir auf dem Wasserthurme.

Brüx in Böhmen, Kaiserbad der Stadtgemeinde.

Ein Schwimmbassin in Stampfbeton von 12 m Länge, 6 m Breite und 1,7 m Tiefe.

Ingolstadt in Baiern, Königl. Bairische Direktion der Pulverfabrik.

Drei Filteranlagen in Stampfbeton.

Baden-Baden, Grossherzogliche Baudirektion des Kaiserin-Augusta-Bades.

2 Bassins von je 1,7 cbm Inhalt, 2 Bassins von 3,0 cbm Inhalt, 1 Wildbassin, 1 kreisrunde Tauche.

Tölz in Bayern.

Ein Wasserreservoir von 900 cbm Inhalt. Stampfbeton mit Moniergewölben von 5 m Spannweite. 1887. Ein Hochreservoir in Monierkonstruktion von 600 cbm Inhalt. 1891.

Klingmünster i. Pfalz, Irrenanstalt.

Wasserreservoir von 200 cbm Inhalt.

Vallendar a. Rh., Wasserleitung.

Ein Monierreservoir v. 200 cbm Inhalt mit Sammelschacht.

Karlsruhe, Kadettenanstalt.

Ein Schwimmbassin von 13 m Länge, 7 m Breite und 2,50 m mittlere Tiefe.

Leipzig, Kammgarnspinnerei der Herren Stör & Co., Plagwitz.

Ein Monierreservoir von 800 cbm Inhalt.

Schwerin in Mecklenburg, Spritfabrik des Herrn Bauch.

Zwei Spiritus-Bassins in Stampfbeton von je 150 cbm Inhalt. 1887.

Drei weitere desgl. 1890.

Friedberg i. Hessen, Gasdirektion.

Ein Gasometer-Bassin von 10,5 m Durchmesser und 4,6 m Höhe.

Höchst a. M., Farbwerke vorm. Meister, Luzius & Brüning.

Gasometer-Bassin von 23,3 m Durchmesser, 6,6 m Höhe, sowie viele andere Bassins, Fundirungen, Kellerdichtungen im Gesammtbetrage von M. 300 000, —.

St. Johann, Brauerei des Herrn Neufang.

Stampfbeton-Reservoir von 130 cbm Inhalt.

Waldhof, Zellstofffabrik Waldhof.

6 Säurebassins von je 190 cbm Inhalt.

Unterkochen in Württemberg, Papier- und Zellstofffabrik.

2 grosse Reservoire in Monier.

Cassel, J. A. Brand jun.

Ein grosses Wasserreservoir aus Stampfbeton mit Moniergewölben für die Wasserleitung Wilhelmshöhe, 800 cbm Inhalt.

Landau, Joos Söhne & Co.

Ein Stampfbetonreservoir von 800 cbm Inhalt für die Gemeinde Edenkoben.

Knittau i. Ostpr., Herr Oberamtmann Müller.

Zwei Syrupbehälter von je 130 cbm Inhalt.

Mannheim, Badbesitzer Karcher.

Ein Schwimmbassin von 12 m Länge, 8 m Breite und 2,1 m Tiefe in Monier.

Stuttgart, Aktien-Schwimmbad.

Ein Schwimmbassin von 23 m Länge, 14 m Breite und 1,18 m Tiefe in Monier.

Brünn, Gutsbesitzer Alfred Stäbler.

Ein Schwimmbassin von 15 m Länge, 10 m Breite und 1,18 m Tiefe.

Clarens-Montreux, Badbesitzer Weber.

Ein Schwimmbassin von 355 cbm Inhalt.

Neuwüdegg, Bad Wittgenstein.

Ein grosses Schwimmbassin.

Rostock, Wasserwerke.

Reinwasserbassin 1500 cbm Inhalt. Stampfbeton mit Ueberdeckung aus Moniergewölben von 10 m Spannweite. 1892.

Neukalis a. Elbe, Papierfabrik Schöller & Bausch.

Eine Filteranlage System Piefke in Stamfbeton und Monierbau von 215 cbm Inhalt, sowie zwei Doppellüfter in Monierkonstruktion von 6 m Länge, 2,13 m Breite und 2,50 m Höhe.

Liesing-Wien, Aktien-Brauerei.

4 Filterbassins von je 42,65 m Länge, 23 m Breite und 2,45 m Tiefe.

Berg. Gladbach, Papierfabrik des Herrn J. W. Zanders.

Eine Filteranlage in Stampfbeton.

Neidenfels i. Pfalz, Papierfabrik des Herrn Julius Glatz.

Eine Filteranlage in Monier von 18 m Länge, 8 m Breite.

Landau, Brauerei des Herrn Klauss.

Filteranlage in Monier.

Bochum, Ingenieur Heinrich Scheven.

Hochreservoir für die Wasserleitung folgender Städte:

Wollendorf	50	cbm Inhalt
Gönnersdorf	40	„ „
Trarbach	150	„ „
Thalhausen	30	„ „
Rheinbreitbach	100	„ „
Segendorf	50	„ „
Oberbieber	100	„ „
Raubach	50	„ „
Melsbach	30	„ „
Simmern	150	„ „
Mainborn	30	„ „

Unkel	30	cbm Inhalt
Zell a. Mosel	150	„ „
Traben	200	„ „
Rodenbach	30	„ „
Lichtenau	100	„ „
Höhr	150	„ „
Bad Oeynhausen	150	„ „

Grenzhausen, Städtische Wasserleitung, Philipp Holzmann & Co., München.

Ein Hochbehälter in Halbkugelform nach Monier, 150 cbm Inhalt.

Bommern bei Witten.

Ein Wasserreservoir in Halbkugelform, 75 cbm Inhalt.

Berlin, Königliche Eisenbahn-Direktion Berlin.

Monierbassins auf dem Wasserthurm auf den Bahnhöfen Drossen und Moabit.

Loburg, Königl. Eisenbahn-Bauabtheilung Biederitz-Loburg.

Ummantelung des Wasserthurms.

Stuttgart, Königl. Eisenbahn-Betriebsamt.

Ein Gasometerbassin auf Bahnhof Stuttgart von 70 cbm Inhalt.

Ludwigshafen a. Rh., Direction der Pfälzischen Bahnen.

Ein Brunnen an der Güterbahnhofanlage in Neustadt von 14 m Tiefe und 3 m Durchmesser.

Bochum, Stadt Bochum.

Hochbehälter von 50,5 m lichter Grundfläche und 3,76 m Wasserstandshöhe, 1892. Inhalt 10 000 cbm.

Deuben bei Dresden, Gemeinde Deuben.

Ein Hochbehälter von 500 cbm Inhalt.

Rostock, Stadtbauamt.

Ein Monier-Reservoir auf dem Wasserthurm des Schlachthofes von 3,45 m Durchmesser und 6,0 m Höhe.

Am Teufelsee im Grunewald bei Berlin, Charlottenburger Wasserwerke.

Ein Wasserreservoir von 2000 cbm Inhalt.

Chemnitz, Weberei des Herrn Commerzienrath C. Dürfeld.

Ein Reservoir nach System Monier von 55 cbm Inhalt.

Düsseldorf, Baumwollspinnerei u. Bleicherei von E. Matthes & Co.

Reservoir von 140 cbm Inhalt auf dem Batteurhause, zugleich das Dach bildend.

Eilenburg, Lithoidfabrik von E. May & Co.

4 Wasserreservoirs von 21 cbm bis 45 cbm Inhalt, ferner Bleich- und Waschholländer sowie Stoffkästen.

Jolich bei Neuwied, Kreisbaumeister Roth, Heddesdorf.

Monierreservoir von 100 cbm Inhalt.

Prüm in der Eifel, Ingenieur Heinrich Scheven, Bochum.

Ein Monierreservoir von 100 cbm Inhalt nebst Sammelschacht.

Altrich an der Mosel, Ingenieur Heinrich Scheven, Bochum.

Ein Monierreservoir von 100 cbm Inhalt.

Kaiserslautern, Oberingenieur Oppermann.

Ein Reservoir von 100 cbm Inhalt auf Bahnhof Homburg.

Potsdam.

1 kreisrundes Bassin, 1 Bassin für Lauwarmbad, 1 kreisrundes Schwimmbassin, 1 grosses Thermalwasserbassin, 2 Kaltwasserbassins.

Fahr-Neuwied, Essig- und Senffabrik von Th. Moskopf.

Bassin von 80 cbm Inhalt als Ueberdeckung des Essiglagers.

Wandsbek-Hamburg, Dampfkorn - Brennerei und Presshefe-fabrik von Heinr. Helbing, Actien-Gesellschaft.

2 Monierbassins von 60 bezw. 75 cbm Inhalt.

Kiel, Städtische Gasanstalt.

Zwei Bassins.

Karlsruhe, Kadettenanstalt.

Ein Schwimmbassin von 13 m Länge, 7 m Breite und 2,50 m mittlerer Tiefe.

Nürnberg, Freiherrlich von Tucher'sche Brauerei.

Drei übereinanderliegende Bassins von je 45 cbm Inhalt.

Wien, Centralbad Wien I, Weinburgerstrasse 20.

Sämmtliche Schwimmbassins und Wannen nach Monier.

Bremen, Strassen-Baubureau II, Werderstrasse.

3 Spülbehälter nach System Monier von 26 bis 36 cbm Inhalt, 1890. 6 Stück Spülbehälter ähnlicher Grösse, 1891.

Potsdam, für das Kasernement des Leib-Garde-Husaren-Regimentes und für das Kasernement des Lehr-Infanterie-Bataillons in Eiche bei Potsdam,

je ein unterirdischer Eisbehälter aus doppelten Monier-Umfassungswänden mit Isolierschicht, Monierboden und Monierkuppeldach.

Berlin, Neubauten der Königlichen Charité.

Ein unterirdischer Eisbehälter aus doppelten Monier-Umfassungswänden mit Isolierschicht, Monierboden und Monierkuppeldach.

Brühl b. Cöln, Zuckerfabrik Brühl.

Ein Syrupbassin.

Breslau, Städtische Wasserwerke.

Filteranlage in Stampfbeton mit Moniergewölbe-Ueberdeckung, 4800 qm.

Lichtenberg-Berlin, Ingenieur Smreker.

Wasserthurm in Monier-Construktion.

Lohmen bei Pirna, Pappenfabrik von Weber & Nitzel.

Moniergerinne 2 m über Fussboden, 122 m lang, 2,50 m breit.

Berlin, Königliche Eisenbahn-Direction Magdeburg.

Ein Wasserbassin in Monier - Construction auf dem Potsdamer Bahnhof, Berlin, 17 cbm Inhalt.

Galati bei Braila in Rumänien.

Silo-Anlage für 360 000 Liter Getreide.

Berlin, Königliche Eisenbahn-Direction Magdeburg.

Gasbehälterbassin, 5 m Durchmesser, 4 m hoch, auf dem Lehrter Bahnhof, 1893.

D. Verzeichniss

einiger von uns ausgeführter grösserer Lieferungen von Monierröhren.

Offenbach a. Main, Magistrat der Stadt.
Monierröhren von 30 bis 180 und 50/75 bis 100/150 cm Lichtweite zur Kanalisation, seit 1885 rd. 8000 m.

Königsberg i. Pr., Magistrat der Stadt.
Monierröhren von 50/80, 100/190, 100 und 210 cm Lichtweite zur Kanalisation, seit 1888 rd. 1000 m.

Lindau am Bodensee, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 60/90 cm Lichtweite für eine Sickerrohrleitung 1888.

Linden vor Hannover, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 100/150 cm Lichtweite zur Kanalisation rd. 500 m.

Hamburg, Stadtwasserkunst.
Monierrohre 60 und 110 cm Lichtweite zur Wasserleitung.

Kaiserslautern, Magistrat der Stadt.
Monierrohre verschiedenen Durchmessers zur Kanalisation rd. 1000 m.

Lübeck, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 70 cm Lichtweite für eine Sielanlage.

Breslau, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 80 cm Lichtweite zur Kanalisation, rd. 1000 m.

Neumünster, Magistrat der Stadt.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten, rund und eiförmig zur Kanalisation.

Mühlhausen i. Th., Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 60/90 cm Lichtweite zur Kanalisation, rd. 1000 m.

Charlottenburg, Magistrat der Stadt, Tiefbauverwaltung.
Monierrohre von 60 cm Lichtweite für die städt. Rieselfelder.

Charlottenburg, Magistrat der Stadt, Hochbauverwaltung.
Monierrohre von 80 cm Lichtweite für Gemeindeschule js. d. Spree.

Glauchau i. S., Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 25 37, 1/2 und 30/45 cm Lichtweite zur Kanalisation der Stadt.

Poessneck, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 25 cm Lichtweite zur Kanalisation, rd. 250 m.

Regensburg, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 45 und 60/90 cm Lichtweite zur Kanalisation, rd. 700 m.

Bremen, Rath der Stadt.
Monierrohre von 50, 80/120 und 87/130 cm Lichtweite zur Kanalisation, rd. 1500 m.

Flensburg, Magistrat der Stadt.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten zur Kanalisation, rd. 1000 m.

Eberswalde, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 70/105 cm Lichtweite zur Kanalisation.

Altona, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 80/140 cm Lichtweite zur Kanalisation, rd. 600 m.

Perleberg, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 30, 40 und 50 cm Lichtweite zur Kanalisation, rd. 400 m.

Lüneburg, Magistrat der Stadt.
Monierrohre von 60/90 cm Lichtweite zur Kanalisation.

Frankfurt a. d. Oder, Magistrat der Stadt.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten zur Kanalisation.

Neckarau bei Mannheim, Gemeinde.
Monierrohre von 70 90 cm Lichtweite.

Rixdorf-Berlin, Gemeinde.
Monierrohre von 60 und 80 cm Lichtweite zur Kanalisation.

Diedesfeld, Gemeinde.
Monierrohre von 50 cm Lichtweite.

Zeuthen, Gemeinde.
Monierrohre von 70/105 cm Lichtweite für Chaussee-Durchlässe.

Gr. Lichterfelde bei Berlin, Gemeinde.
Monierrohre von 80 cm Lichtweite.

Clausdorf, Gemeinde.
Monierrohre von 80 cm Lichtweite für Chaussee-Durchlässe.

Kneiting i. Bayern, Gemeinde.
Monierrohre von 25 cm Lichtweite.

Strassburg i. Els., Kaiserl. Fortification.
Monierrohre von 25/37, 1/2 cm Lichtweite für Entwässerungskanäle.

Schönebeck a. d. Elbe, Königliche Saline.
Monierrohre von 40/60 cm Lichtweite für Entwässerungszwecke.

Haselhorst bei Spandau, Königliche Armee-Conservenfabrik.
Monierrohre versch. Lichtweiten, rund und eiförmig für Entwässerungszwecke, rd. 1500 m.

Karlsruhe, Königl. Kadettenanstalt.
Monierrohre von 30 cm Lichtweite für Entwässerungszwecke.

Altensteig i. Bayern, Königl. Revieramt.
Monierrohre von 25 und 60 cm Lichtweite.

Zweibrücken, Kgl. Bezirks-Bauschaffnerei.
Monierrohre von 60/90 cm Lichtweite.

München, Kgl. Hofbauamt.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten, rd. 200 m.

Traunstein, Kgl. Strassen- und Flussbauamt.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten.

Spandau, Direct. der Kgl. Pulverfabrik.
Monierrohre von 50 und 100 cm Lichtweite, rd. 200 m.

Potsdam, Kgl. Garnison-Lazareth.
Monierrohre von 60/90 cm Lichtweite für Entwässerungszwecke.

Spandau, Kgl. Geschützgiesserei.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten für Entwässerungszwecke, rd. 650 m.

Berlin, Landes-Direction.
Monierrohre von 80/120 cm Lichtweite.

Bromberg, Kgl. Eisenbahn-Direction.
Monierrohre von 50 und 60 cm Lichtweite für die Eisenbahnstrecke Nakel-Konitz, rd. 2500 m
und Monierrohre von 60 cm Lichtweite für die Eisenbahnstrecke Mohrungen-Wormditt, rd. 1200 m.

Cöln a. Rh., Kgl. Eisenbahn-Direction, lrh.
Monierrohre von 30, 50 und 80 cm Lichtweite für eine Entwässerungsanlage, rd. 3000 m.

Berlin, Kgl. Eisenbahn-Direction Berlin.
Monierrohre von 50 cm Lichtweite für Stettiner Bahnhof Berlin.

Berlin, Kgl. Eisenbahn-Direction Berlin.
Monierrohre von 30, 40 und 50 cm Lichtweite für eine Entwässerungsanlage, rd. 3000 m, für Stadt- u. Ringbahn.

Magdeburg, Kgl. Eisenbahn-Direction.
Neubaustrecke Ilsenburg-Harzburg, Abtlgs.-Baumeister Janensch, Monierrohre von 60—100 cm Lichtweite, rd. 600 m.

Kottbus, Kgl. Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 100/150 cm Lichtweite für Eisenbahn-Durchlässe.

Breslau, Kgl. Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 40 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Berlin, Kgl. Eisenbahn-Direction Magdeburg.
Monierrohre von 110 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Inowrazlaw, Königliche Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 100 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Oppeln i. Schl., Königliche Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 100 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Posen, Königliche Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 40 und 100 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Tarnowitz, Kgl. Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 40 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Sagan, Kgl. Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 80 und 100 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Glatz, Kgl. Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 60 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Ostrowo, Kgl. Eisenbahn-Direction Breslau.
Monierrohre von 60 und 80 cm Lichtweite für Dammdurchlässe.

Neumarkt i. Bayern, General-Direction der Bayer. Staatsbahnen.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten.

Ludwigshafen, Direction der Pfälzischen Eisenbahnen.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten.

Venezuela, Südamerika, Direction der Grossen Venezuela-Eisenbahn.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten rund und eiförmig seit 1889 rd. 10 000 m.

Budapest, General-Direction der Kgl. Ungarischen Staatsbahnen.
Monnierrohre verschiedener Lichtweiten.

Greifenhagen, Landes-Direction.
Monierrohre von 50, 70 und 100 cm Lichtweite für Durchlässe auf der Chaussee Haarden-Neumark.

Briesen, G. Günther, Baugeschäft.
Auf Anordnung des Herrn Kreisbaumeisters Januszewski, Briesen, für Chaussee-Neubau; Briesen, Sittno, Hohenkrich, Zaskocs und für andere Chausseen, Monierrohre von 25, 30, 35, 50, 60 90 und 70/105 cm Lichtweite, rd. 2000 m;
ausserdem sind Monierrohre für die Chausseen bei:

Falkenberg,	Neumarkt,
Pr. Eylau,	Brieg,
Grottkau,	Liegnitz,
Neustadt O. Schl.,	Strehlen,
Oehls,	Waldenburg,
Sommerfeld,	Gassen.

Sorau u. s. w. u. s. w. zur Anwendung gekommen.

Fürstenwalde a. d. Spree, Julius Pintsch.
Monierrohre von 30, 40 und 50 cm Lichtweite für Entwässerungszwecke, rd. 700 m.

Osterode am Harz, Greve & Quentin.
Monierrohre von 100 cm Lichtweite für Wasserzuleitung.

Freienwalde a. d. Oder, Schulze & Eritt.
Monierrohre von 35 cm Lichtweite für Wasserzuleitung, rd. 150 m.

Andreasberg a. Harz, C. Lange.
Monierrohre von 35 und 45 cm Lichtweite.

Waldhoff, Zellstofffabrik bei Mannheim.
Monierrohre von 40 cm Lichtweite, rd. 1800 m.

Ludwigshaven a. Rhein, Maschinenfabrik Gebr. Sulzer.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten, rd. 700 m.

Steyr, Oesterr. Waffen-Fabrik-Aktien-Gesellschaft.
Monierrohre von 37 cm Lichtweite für Wasserleitung, rd. 500 m, im Flussbett der Steyr verlegt.

Bernburg i. Anhalt, Deutsche Solvaywerke.
Monierrohre von 40/60 und 70/105 cm Lichtweite, rd. 300 m.

Frankenthal, Zuckerfabrik.
Monierrohre von 70 und 60/90 cm Lichtweite.

Napoleonsinsel, Zuber, Rieder & Co.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten.

Strassburg i. Els., F. Silbereisen.
Monierrohre verschiedener Lichtweiten.

Wismar i. Mecklbg., Zuckerfabrik.
Monierrohre von 50 cm Lichtweite für Entwässerung (1000 m).

Wilhelmshaven, Kaiserl. Marine-Intendantur.
Monierrohre von 30 und 50 cm Lichtweite, rd. 400 m.

E Verzeichniss

einiger von uns ausgeführter Treppenanlagen nach dem patentirten System Monier.

Berlin, Königl. Schauspielhaus (Bühnenhaus-Raum).
Treppenpodest in Monierconstruction.

Berlin, Hoppegarten, Union-Club, Berlin.
Rennbahn - Tribüne bestehend aus steigenden Moniergewölben mit ausbetonirten Stufen.

Berlin, Actien-Gesellschaft für Bauausführungen, Genthinerstrasse.
Treppenpodeste bestehend aus Moniergewölben mit Ueberbetonirung. Lützowstrasse 84.

Berlin, Lud. Löwe & Co.
Sämmtliche Podeste aus 8 cm starken ebenen Monierdecken. Kais. Augusta-Allee.

Berlin, Proviant-Amts-Neubau, Köpnickerstrasse.
Nebentreppen im grossen Beamtenwohnhause, bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen (75 Stufen), ferner 8 Podeste bestehend aus Moniergewölben mit Ueberbetonirung.

Berlin-Tempelhof, Magazin des Garnison-Lazareths.
2 Treppenanlagen bestehend aus Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Berlin, Herren Held & Franke, Baugeschäft.
100 qm gewölbte Treppenläufe in Monierconstruction. Synagoge Lindenstrasse 48 50.

Berlin, Actien-Gesellschaft für Bauausführungen, Berlin.
Haupttreppe in Monierconstruction. Deutsche Bank, Mauerstrasse 30 32.

Berlin, Herren Architecten Bonne & Weidner.
Zwei Hintertreppen und eine Vordertreppe in Monierconstruction (160 Stufen), ferner 60 qm Monierpodeste. Neue Jacobstrasse 14.

Berlin, Herr Ingenieur Neubronner, Berlin.
Eine Treppe in Monierconstruction (98 m Stufen) nebst den zugehörigen Podesten. Brauerei des Herrn Lehmann. Belforterstrasse 4.

Berlin, Herr Architect C. Bäsell.

Eine Treppe in Monierconstruction (75 lfd. m Stufen und 40 qm Podeste). Lessingstrasse 34.

Berlin, Herr Regierungsbaumeister Walter.

Eine Treppe bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen. Colonie Grunewald, Villa Wissmann-Strasse.

Berlin, Herr Privatbaumeister R. Schönner.

Eine Treppe vom I. bis zum IV. Stock bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen. Umbau: Königgrätzerstrasse 44.

Berlin, Wollspeicher des Herrn B. Berhardt.

Zwei Treppen in Monierconstruction durch sämmtliche Etagen. Landsbergerstrasse 91.

Berlin, Umbau des Königl. Universitäts-Gebäudes.

Treppenanlage in Monierconstruction.

Berlin, Kaserne des II. Garde-Regiments zu Fuss.

Podeste in Monierconstruction.

Berlin, Westend, Trabrennbahn.

Tribünen bestehend aus steigenden Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Berlin, Herr Baumeister Wilski, Bau: Friedenau, Schmargendorfstrasse 2 und Colonie Grunewald, Boothstrasse.

Je eine Treppe in Monierconstruction.

Berlin, Herr Baumeister Jonas.

Zwei Treppen in Monierconstruction. Speichergebäude, Neue Friedrichstrasse 47.

Berlin, Herr Architect B. Zöllner.

Zwei Vordertreppen und zwei Hintertreppen, bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen (rd. 530 lfd. m), ferner: ca. 140 qm Podeste in Monierconstruction. Schleswiger Ufer, Ecke Altonaerstrasse.

Berlin, Herr Architect G. A. W. Friedrich.

Eine Treppe in Monierconstruction (140 lfd. m Stufen und 40 qm Podeste). Neue Jacobstrasse 8.

Berlin, Herr Regierungsbaumeister Georg Lewy.

Eine Haupttreppe und zwei Hintertreppen bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen (350 lfd. m Stufen und 120 qm Podeste). Brücken-Allee 40.

Berlin, Herr Architect Miessner, Louisenplatz.

Zwei Treppen bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen, ferner: 70 qm Monierpodeste. Hessische Strasse.

Berlin, Herren Architecten Kaiser & von Grossheim, Berlin.

Treppen bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen (950 lfd. m Stufen und 50 qm Podeste). Hildebrandtstrasse 4a.

Berlin, Charlottenburg, Herr Baumeister Gräf.
Eine Treppe in Monierconstruction.

Berlin, Lichterfelde, Herren P. Böttcher & G. Lanzendorf, Berlin.
Eine Treppe in Monierconstruction vom Keller bis zur III. Etage. Sternstrasse in Lichterfelde.

Oranienburg, Neubau der Ofenfabrik der Herren Robert Lange Nachf.
Zwei Fabriktreppen bestehend zum Theil aus ebenen Monierplatten, zum Theil aus Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Neuwied, Fürstliches Krankenhaus.
Treppen in Monierconstruction.

Offenbach a. Main, Celluloidwaarenfabrik der Herren Schreiner & Sievers.
Verschiedene Treppen in Monierconstruction.

Offenbach a. Main, Neues Krankenhaus.
Verschiedene Treppenanlagen in Monierconstruction.

Offenbach a. Main, Neubau der neuen Realschule.
Treppenanlage in Monierconstruction.

Prag, Bau-Departement der k. k. Statthalterei.
Terrassen und Treppen in Monierconstruction für die Pavillon-Bauten des Allgemeinen Krankenhauses.

Cöln am Rhein, Neubau des Justizgebäudes.
Gewölbe — Construction nach Monier-System zu drei Läufen der Haupttreppen.

Cöln am Rhein, Rheinische Gummiwaarenfabrik des Herrn Franz Clouth, Nippes.
Zwei Etagentreppen in Monierconstruction.

Cöln am Rhein, Herr Architect Johann Schmitz.
Drei vieretagige Treppen in Neubauten der Ringstrasse.

Doberan i. Meckl., Herr Baurath G. L. Möckel.
Tribünen bestehend aus Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen für die Rennbahn zwischen Doberan und Heiligendamm.

Dresden, Kunst-Akademie-Neubauten.
Treppengewölbe in Monierconstruction.

Dresden, Herr Baumeister Mirus.
Eine Wendeltreppe in Monierconstruction bestehend aus 4 Podesten und 62 Stufen.

Essen a. Ruhr, Gussstahlfabrik des Herrn Friedrich Krupp.
Eine vieretagige Treppe in Monierconstruction (128 Stufen von 1,75 m Laufbreite).

Fahr-Neuwied, Essig- und Senffabrik des Herrn Th. Moskopf.
Eine Treppe bestehend aus Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Brandenburg a. H., Kammgarnspinnerei des Herrn Emil Kümmerle.
Eine Moniertreppe im Färberei-Umbau.

Bremen, Malzfabrik des Herrn Herklotz.
Eine Wendeltreppe in Monierconstruction.

Burg bei Magdeburg, Fabrikneubau der Herren Exs & Sohn.
Eine Fabriktreppe bestehend aus Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Hamburg-Altona, Neubau des „Kaffee Flora“.

Eine Treppe in Monierconstruction vom Keller nach dem ersten Stockwerke.

Hannover, Unionsclub Berlin.

Rennbahntribüne bestehend aus steigenden Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Hohenelbe in Böhmen, Verbandstofffabrik der Herren Hartmann & Kiessling.

Eine Treppe bestehend aus Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Königsberg i. Pr., Herr Zimmermeister Gustav Adolf Schulz.

Kellertreppengewölbe in Monierconstruction. Magisterstrasse 65.

Leipzig, Handelslehranstalt.

Haupttreppe in Monierconstruction.

Königsberg i. Pr., Herr A. Glück Nachf. (Herr Hugo Bau).

Hoftreppengewölbe in Monierconstruction.

Metz, Kais. Garnison-Bauamt.

8 Treppen in Monierconstruction mit Stufenbelägen aus Thonfliesen (14 Etagen).

München, Herr Commerzienrath Oberhummer.

Treppengewölbe in Monierconstruction.

Neuwied, Fürstlich Wiedsche Rentkammer.

Eine Etagentreppe in Monierconstruction mit profilirten Trittstufen.

Freiheit in Böhmen, Papierfabrik des Herrn P. Pitte.

Eine Treppe bestehend aus Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Frankfurt an der Oder, Schlachthof-Neubau.

Gewendelte ebene Monierplatten als Unterlage zu einer Treppe.

Greifenhagen, Herren Klein, Forst & Bohn Nachf.

Eine dreietagige Treppe in Monierconstruction im Modellmagazin der Schnellpressfabrik.

Hamburg, Rennbahn-Tribünen (Herr Director Schäfer, Herr Architect Martin Haller).

Tribünen bestehend aus steigenden Moniergewölben mit aufbetonirten Stufen.

Przemysl (Galizien), k. k. Genie- und Befestigungs-Baudirection.

8 feuerfeste Treppen in Monierconstruction.

Quedlinburg, Herr Wilhelm Brauns, Farbenfabrik.

Eine Treppe bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen, sowie eine Treppe in Monierconstruction.

Salder bei Braunschweig, Braunschweiger Cementwerke.

Treppen bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen im Beamtenwohnhause. Ferner 140 qm Podeste in Monierconstruction.

Siegfeld, Kattundruckerei des Herrn Rolffs & Co.

Fabriktreppen in Monierconstruction.

Siegburg, Königl. Strafanstalt.
Treppen und Cellerien in Monierconstruction.

Stettin, Portland Cement-Fabrik Stern Töpfer, Grawitz & Co.
Eine Treppe bestehend aus freitragenden Moniergewölben von 5 m Höhe mit aufbetonirten Stufen.

Stettin, Herr Baumeister U. Fischer. (Erweiterungsbau der Germania, Lebensversicherungs-Gesellschaft zu Stettin).
Haupttreppen in Monierconstruction (130 m Stufen und 80 qm Podeste).

Veesp in Holland, Cacao-Fabrik der Herren van Houten & Zoon.
Treppenanlage in Monierconstruction.

Wannsee bei Potsdam, Villa Haukohl.
Treppenläufe in Monierconstruction.

Wiesbaden, Krankenhaus zum rothen Kreuz.
Verschiedene Treppenanlagen in Monierconstruction.

Wilhelmshaven, Kaiserliche Werft, (Grosse Kaserne).
Treppenpodeste in Monierconstruction.

Wilhelmshaven, Erweiterungsbau des Kaiserlichen Bekleidungsamtes.
Treppen bestehend aus ebenen Monierplatten mit aufbetonirten Stufen (63 Stufen von 1,25 bezw. 1,77 m Laufbreite). Ferner 50 qm Monierboden als Podeste u. s. w. u. s. w.

F. Verzeichniss

einiger von uns in Monier-Bauweise ausgeführter diebes- und feuersicheren Anlagen für Tresors, Archive etc.

Berlin, Dresdner Bank, Hinter der Katholischen Kirche.
Sämmtliche Decken feuer- und diebessicher aus doppelten Monierböden; ferner Kreuzgewölbe in Monierconstruction.

Berlin, Bankgeschäft des Herrn Hermann Paasch.
Feuerfeste und diebessichere Tresoranlage.

Berlin, Bank für Handel und Industrie.
Feuerfeste und diebessichere Tresoranlage.

Berlin, Deutsche Bank.
Schutz der gemauerten Gewölbe durch feuer- und diebessichere Moniergewölbe.

Berlin, Bank des Berliner Kassenvereins.
Feuer- und diebessichere Tresoranlagen, sowie feuer- und diebessichere Wände und Decken der Kassenräume.

Halle a. S., Bankgeschäft des Herrn H. F. Lehmann.
Feuer- und diebessichere Tresoranlage.

München, Bankgeschäft der Herren Sinn & Co.
Feuer- und diebessichere Decken über den Kassenräumen.

Magdeburg, Magdeburger Kassenverein.
Feuer- und diebessichere Tresoranlagen, sowie feuer- und diebessichere Decken etc.

Wien, K. k. landespriv. erste österreichische Kassenfabrik von F. Wertheim & Co.
Feuer- und diebessichere Thüren in Monierconstruction.

Berlin, Geschäftshaus der Herren Kunheim & Co., Dorotheenstrasse 32.
Feuer- und diebessichere Tresoranlage.

Berlin, Königl. Proviantamt, Köpnickerstrasse.
Feuer- und diebessichere Tresoranlage.

Berlin, Königliche Universität.
Feuersichere Archivanlage.

Berlin, Victoriaspeicher, Köpnickerstrasse.
Feuer- und diebessichere Tresoranlage.

Bonn, Stadtbauamt.
Feuer- und diebessichere Wände im Archiv, sowie Actenschränke in Monierconstruction.

Chemnitz, Weberei - Neubau des Herrn Commerzienrath C. Dürfeld.

Feuer- und diebessichere Archivanlagen.

Cöln a. Rh., Neubau des Verwaltungs-Gebäudes der Stadt.

Feuer- und diebessichere Tresoranlagen.

Essen a. Ruhr, Gussstahlfabrik des Herrn Friedr. Krupp.

Feuer- und diebessichere Tresoranlagen und Archivanlagen im Hauptbureau.

Berlin, Kaiserliches Patentamt, Louisenstrasse.

Feuersichere Decken und Dächer in Monierconstruction für die Bibliothek.

Berlin, Kaiserliches Auswärtiges Amt.

Feuer- und diebessichere Archivanlage.

Breslau, Alters- und Invaliditäts-Versicherungs-Anstalt.

Feuerfeste Herstellung der Decken und feuerfeste Ummantlung der Schränke zur Aufbewahrung der Invaliditätskarten.

Berlin, Alters- und Invaliditäts-Versicherungs-Anstalt für Brandenburg.

Sämmtliche Decken in Monierconstruction. (Feuersicher.)

Prag, Böhmische Unionbank.

Umfangreiche Tresoranlagen in Monierconstruction u. a. m.

IV. Abnahme-Protocolle und Abhandlungen

über Untersuchungen von Monier-Brücken-Gewölben, Ergebnisse von Belastungsproben.

Untersuchungen

einer nach Monier-Bauweise hergestellten gewölbten Brücke auf ihre Elasticität.

Im Juli 1891 wurde in Blasewitz bei Dresden eine Strassenbrücke über den Prohliser Landgraben nach Monier-Bauweise hergestellt. Das Brückengewölbe, welches bei 5 m Spannweite eine Länge von rd. 14 m besitzt, wurde am 3. October desselben Jahres einer Untersuchung auf seine Elasticität unterworfen. Es geschah dies in der Weise, dass eine vom Rathe der Stadt Dresden zur Verfügung gestellte Dampfwalze mehreremale über die Brücke fuhr. Die senkrechten Bewegungen, welche infolge der Formveränderungen bei der Belastung als Senkung und Hebung eintreten, wurden an 3 verschiedenen Punkten der unteren Wölbung gemessen. Diese Punkte befanden sich sämmtlich in der Mitte der 14 m langen Kappe unter der Fahrbahn der Walze. Da letztere jedoch nicht immer die gleiche Spur innehielt, so war die untersuchte Stelle des Gewölbes bald an der Vorderachse, bald an einem der seitlichen hinteren Walzräder directer belastet. Bei einer mittleren Fahrtrichtung ist die Beanspruchung von beiden Achsen der Walze eine ziemlich gleiche gewesen. Die Walze, deren Betriebsgewicht zu 16 300 kg angegeben wurde, hat die in der Grundrissskizze auf Seite 59 (unten rechts) angegebenen Abmessungen. Die Lastvertheilung auf Vorder- und Hinterachse war nicht genau zu ermitteln, ist aber nach dem Beispiele ähnlicher Walzen nach dem Verhältniss von 3 : 5 angenommen.

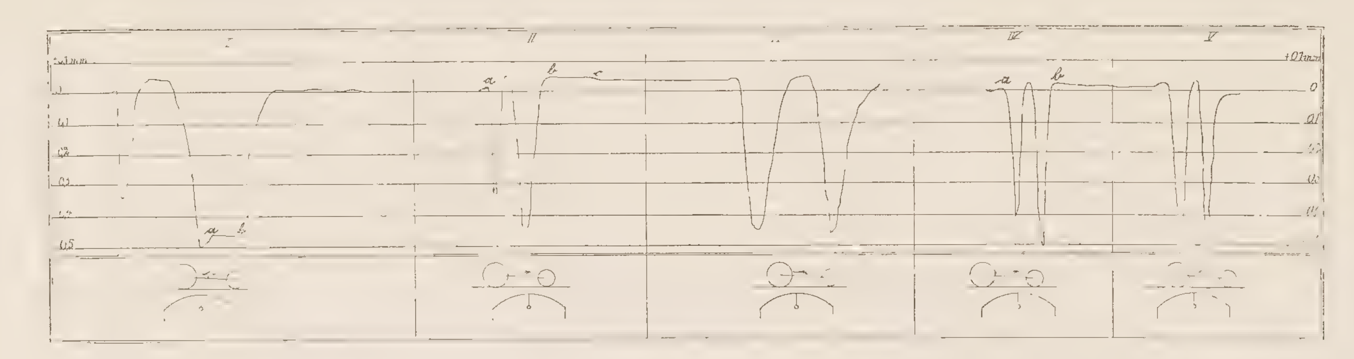
Die genauen Abmessungen des Brückenbogens giebt die Zeichnung auf Tafel I. Bei den ersten Versuchen wurden die senkrechten Bewegungen des Wölbscheitels gemessen Sodann die Hebung und Senkung des Gewölbes in der Mitte

zwischen Scheitel und nördlichem Widerlager. Der dritte der untersuchten Punkte lag in der Mitte zwischen Scheitel und südlichem Widerlager.

Zur Messung wurde der Fränkel'sche Pfeilzeichner benutzt. Derselbe hat eine ähnliche Einrichtung wie der bekannte Fränkel'sche Durchbiegungszeichner. Eine mit Papierstreifen belegte Trommel wird während des Versuchs gedreht und ein mit dem zu untersuchenden Punkt des Probeobjectes verbundener feiner Schreibstift überträgt dessen Bewegungen auf das Papier. Der benutzte Apparat war so eingerichtet, dass die Uebertragung in hundertachtfacher Vergrösserung erfolgte. Da die Bewegung des Schreibstiftes rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Papierstreifens stattfindet, so werden die Diagramme erhalten, deren Abscissen (parallel der Bewegung des Streifens) die Zeitdauer und deren Ordinaten die Grösse der beobachteten Bewegung darstellen. Die Zeichnung der Diagramme, von denen 13 auf Seite 59 zusammengestellt sind, erfolgt von links nach rechts. Unter den Diagrammen ist jedesmal eine kleine Skizze des Gewölbes beigefügt, mit Angabe des Punktes, dessen Bewegung dargestellt ist und der Fahrtrichtung, welche die Walze hatte. Die Diagramme sind in ihrer wirklichen Grösse genau wiedergegeben, sodass also die senkrechten Ordinaten die Senkungen und Hebungen des Brückenbogens in hundertachtfacher Vergrösserung darstellen. Eine unmittelbare Messung derselben erleichtern die wagrechten Masslinien, deren Abstände $^1/_{10}$ mm entsprechen. Diagramm 1—5 bezieht sich auf Hebung und Senkung des Scheitels. Diagramm 2 und 3 und ebenso Diagramm 4 und 5 wurden im Zusammenhange aufgenommen, d. h. die Vorzeichnung wurde fortgesetzt zwischen der Hin- und Herfahrt der Walze. Bei No. 6 bis 9 war die nördliche Wölbhälfte mit dem Apparat verbunden. Zwei Hin- und zwei Herfahrten in unmittelbarer Aufeinanderfolge ergeben 4 Diagramme, welche zusammenhängend verzeichnet sind. Ebenso ist es bei No. 10—13, jedoch wurde jetzt die südliche Wölbhälfte mit dem Messapparat in Verbindung gesetzt. Aus den Diagrammen geht nun hervor, dass die senkrechten Bewegungen ausserordentlich gering sind. Dieselben waren beim Anlegen der Hand an die Wölbung kaum wahrnehmbar. Sie sind am stärksten am Scheitel und betrugen dort im Höchstfalle $^1/_2$ mm. In der Mitte der Wölbhälften war dagegen die stärkste senkrechte Abweichung von der Nulllinie nur $^1/_5$ mm. Die hervorgerufenen Formveränderungen waren in keinem Falle bleibende. Ein Zurückgehen in die ursprüngliche Lage, oder das Bestreben, dahin zurückzukehren, konnte überall beobachtet werden, aber in weit stärkerem Masse bei dem Wölbscheitel als bei den seitlichen Punkten. Der Grund hierfür scheint im Verhalten der Ueberschüttung zu liegen. Diese war, da die Brücke noch wenig befahren wird, noch nicht stark zusammen gepresst. Die Walze, welche zur Fertigstellung der Chaussierung im August benutzt war, hatte ein wesentlich geringeres Gewicht als die Dampfwalze. Bei einseitiger Vordrückung des Bogens in senkrechtem und wagrechtem Sinne, trat jedenfalls eine Neulagerung der Ueberschüttungsmassen ein, welche also auch

Untersuchung der Elasticität

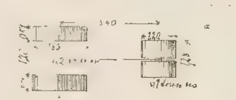
einer Monier-Brücke über den Prohliser Landgraben in Blasewitz bei Dresden.



Bemerkungen.

Die Ordinaten der nebenstehenden Diagramme sind in **108facher Vergrösserung** gezeichnet. Die Abstände der wagerechten Theilstriche bedeuten daher **ein Zehntel Millimeter.**

Der Punkt des Gewölbes, dessen senkrechte Bewegung untersucht wurde, ist in den kleinen Skizzen mit ${}_{\circ}$ bezeichnet. Die hintere Achse der Dampfwalze ist durch den grösseren Kreis dargestellt. Die Pfeile geben die jedesmalige Fahrtrichtung an.



Grundriss der Dampfstrassenwalze.

im wagrechten Sinne wiederum zurückgeschoben werden mussten, ehe der Bogen seine anfängliche Form einnehmen konnte. Der hierbei zu überwindende Widerstand ist augenscheinlich ein sehr viel grösserer, wie bei der Hebung des Scheitels nach seiner Formänderung. In letzterem Falle waren die Erdmassen senkrecht zu heben. Bei einseitiger Belastung der linken Wölbhälfte, also beim Auffahren der Walze von links (s. Skizze) ist eine Formveränderung nach der punktirten Linie vorauszusetzen. Die Mitte der linken Wölbhälfte erleidet eine Durchbiegung = a, die rechte Hälfte eine Hebung = b. Die Betrachtung der Diagramme 6—13 zeigt, dass die Bewegung b immer viel kleiner ist, als diejenige von a. Da nun zweifellos die Bewegungen ausser in senkrechtem auch in wagrechtem Sinne erfolgen, einer solchen Bewegung aber auf der gehobenen bezw. seitlich gegen die Ueberschüttung zurückweichenden Wölbhälfte ein sehr bedeutender Widerstand entgegengesetzt wird, so ist von vornherein anzunehmen, dass die unbelastete Wölbhälfte der Formänderung stärker entgegen wirkt als die belastete. Dies wird durch die Diagramme bestätigt, welche deutlich zeigen, dass die Formänderungen auf beiden Wölbhälften jedenfalls nicht symmetrisch erfolgen.

Diagramm I. Die Walze fuhr langsam vom südlichen nach dem nördlichen Ufer. Sobald die zweite Walzenachse (in diesem Falle bei Rückwärtsfahren der Maschine die eigentliche Vorderachse) über dem Scheitel angelangt war, blieb die Walze eine kurze Zeit lang halten ehe sie ihren Weg fortsetzte. Linie a—b des Diagramms bezeichnet die Ruhelage des Scheitels gegenüber der Belastung.

Da die Walze genau über Brückenmitte fuhr, so belasteten die beiden zuerst auffahrenden seitlichen Walzen der Hinterachsen den untersuchten Punkt nur indirect und in geringerem Maasse. Unter der bewegten (schütternden) Last war die Durchbiegung am stärksten, ging dann beim Stillhalten der Walze in die bleibende Lage a—b und vergrösserte sich auf ganz kurze Frist bei erneuten Bewegungen der fortfahrenden Last.

Ehe die erste Achse der Walze den Scheitel erreicht, hebt sich dieselbe etwas über die Ruhelage (siehe die Skizze auf Seite 59).

Eine solche Hebung c (siehe Skizze) ist erklärlich, da das Zurückweichen der unbelasteten Wölbhälfte bei der einseitigen Belastung der Formänderung der belasteten Hälfte allein nicht äquivalent sein würde. Diese Scheitelhebung ist ebenso wie die Hebung der unbelasteten Wölbhälfte beim Beginn jedes Diagramms zu beobachten. Nur bei No. VII, IX, XI und XIII fehlt die Hebung beim ersten Auffahren der Walze, weil hier der untersuchte Punkt in der zuerst belasteten Hälfte liegt. Bemerkenswerth in diesem Diagramm I ist fernerhin die vorübergehende Scheitelhebung zwischen den beiden Senkungen, welche der gleichzeitigen Belastung beider Wölbhälften durch die Einzellasten der Walzachsen entspricht.

Diagramm II und **III,** sowie **IV** und **V** zeigen nichts

wesentlich Neues gegenüber dem ersten Versuch. Die Lage der Fahrbahn war nicht immer die gleiche; so war bei II die Belastung durch die Hinterachse die stärkere, bei III und V sind die Einwirkungen beider Walzen gleich gross.

Einen sehr eigenthümlichen Unterschied lässt die Versuchsreihe No. VI und IX gegenüber der Reihe X—XIII erkennen. Bei der ersteren finden sich Hebungen über und Senkungen unter der Nulllinie, bei der letzteren sonst nur Senkungen.

Als Erklärung hierfür lässt sich folgendes anführen:

Das Rückkehren der geänderten Wölbform nach Aufhören der Belastung geschieht, wie oben besprochen, nur allmählich. Während der Scheitel schneller in die alte Höhenlage zurückgeht, dauert die seitliche Vordrückung wegen des Widerstandes der Erdmassen gegen seitliche Verschiebung länger an. Der Zustand, in welchem die Wölblinie nach den ersten Versuchen der beiden hier beobachteten Versuchsreihen sich befand, beeinflusste das Verhalten des Gewölbes noch während der 3 anderen Versuche jeder Reihe. Zwischen beiden Reihen war eine längere Pause ($^1/_2$ Stunde), welche eine völlige Ausgleichung der Kräfte erlaubte. Der erste Versuch der ersten Reihe erfolgte nun aber genau entgegengesetzt, dem ersten Versuch der zweiten Reihe. Im ersten Falle fuhr die Walze zunächst auf die untersuchte (mit dem Messapparat verbundene) Wölbhälfte. Im zweiten Falle war die untersuchte Wölbhälfte die zuletzt belastete. Am Schlusse von Versuch 6 war die rechte Hälfte belastet. Die untersuchte Hälfte hob sich dabei erstens infolge elastischer Rückwirkung, zweitens infolge der von rechts nach links gehenden seitlichen Verdrückung. Beide Kräfte summirten sich. Ausserdem wurde der Widerstand der zurückdringenden Erdmassen gemildert infolge der noch andauernden Erschütterung der gesammten Bodenmasse. Das Aufwärtsdringen der linken Wölbhälfte musste deshalb stärker erfolgen als bei umgekehrter Fahrtrichtung beim Verlassen der Walze möglich gewesen wäre. Die seitliche Verdrückung war noch nicht gehoben, als bei VII die Walze wieder zurückkehrte, dieselbe fand daher den Bogen schon in etwas geänderter Form vor. Am Schlusse von Versuch X konnte dagegen die Hebung des untersuchten Wölbtheils nur in geringem Masse geschehen. Die elastische Rückwirkung war freilich ebenso vorhanden wie am Schlusse von VI, dagegen wurde sie nicht wie dort durch die gewaltsame rückgehende Formänderung verstärkt, sondern konnte im Gegentheil gegenüber der nur allmählich weichenden Belastung und dem Widerstande der noch belasteten benachbarten Erdmassen unvollkommen zur Wirkung gelangen. Bei X und XI fuhr übrigens die Walze etwas seitlich über die Brücke, sodass die Einwirkung der Vorderwalze am Schlusse von XI nur wenig merklich sein konnte. Immerhin wurde der untersuchte Punkt am Ende von Versuch XI merklich höher gehoben als am Ende von Versuch X geblieben war.

Betrachtet man die Versuche VI—IX und X—XIII

paarweise, also immer einen Hin- und Hergang der Walze als zusammengehörig, so ergibt sich, dass am Ende eines jeden derartigen Doppelversuches, also nach VII, IX, XI und XIII jedesmal dieselbe geringe Gesammtsenkung von etwa $^{1}/_{30}$ mm zurückblieb, welche erst allmählich sich völlig zurückzubilden vermag.

Im allgemeinen haben aber die Versuche gezeigt, dass das verhältnissmässig dünne Gewölbe unter der starken Beanspruchung nur sehr geringe Formänderungen erlitt und sich vollkommen wie ein anderer elastischer Körper verhielt, welcher auf Biegungsfestigkeit in Anspruch genommen wird.

Probebelastung

der Monier-Strassenbrücke vor der Werndl'schen Villa in Steyr.

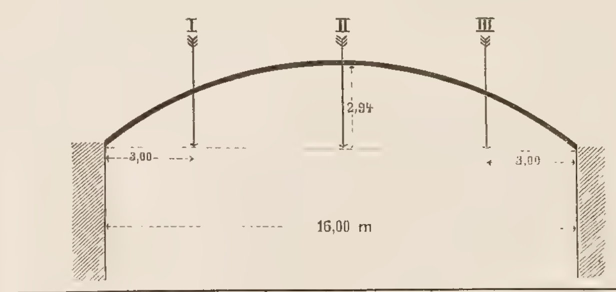
Aufgenommen von Seiten der Stadtgemeinde-Vorstehung Steyr am 18. August 1890.

Auszug aus dem Belastungs-Protokoll.

Durch die vom Bürgermeister zu Steyr eingeladene Revisions-Commission wurde die fertiggestellte Brücke besichtigt und hierbei deren planmässige Ausführung festgestellt. Zu der darauf folgenden Probebelastung wurde ein ca. 1200 kg schwerer Lastwagen, welcher mit 16 Cementfässern à ca. 250 kg belastet war, verwendet, und an den Wagen wurden 4 schwere Pferde zu 3190 kg gespannt (Gesammtgewicht 8500 kg).

Behufs Constatirung der sich ergebenden Einsenkung des Moniergewölbes wurden in Entfernungen von 3 m von den beiden Widerlagern sowie unter dem Scheitel der Brücke Maasslatten aufgestellt und die Einsenkung des Gewölbes durch mit diesen verbundene Senkel constatirt; es wurden auf jedem Standpunkte 3 Beobachtungen gemacht, und zwar nachdem der Lastwagen bis zum 1. respective 2. und 3. Standpunkte mit den vorderen Rädern angefahren war.

Das Resultat der Belastung wird durch nachstehende Skizze versinnlicht.



Beobachtungen	Standpunkt I.	Standpunkt II.	Standpunkt III.
	Einsenkung in *mm*		
Erste Beobachtung	1,0	1,0	0,8
Zweite „	2,0	2,0	1,0
Dritte „	2,0	1,0	2,5
Bleibende Einsenkung bei unbelasteter Brücke	2,0	1,0	2,0

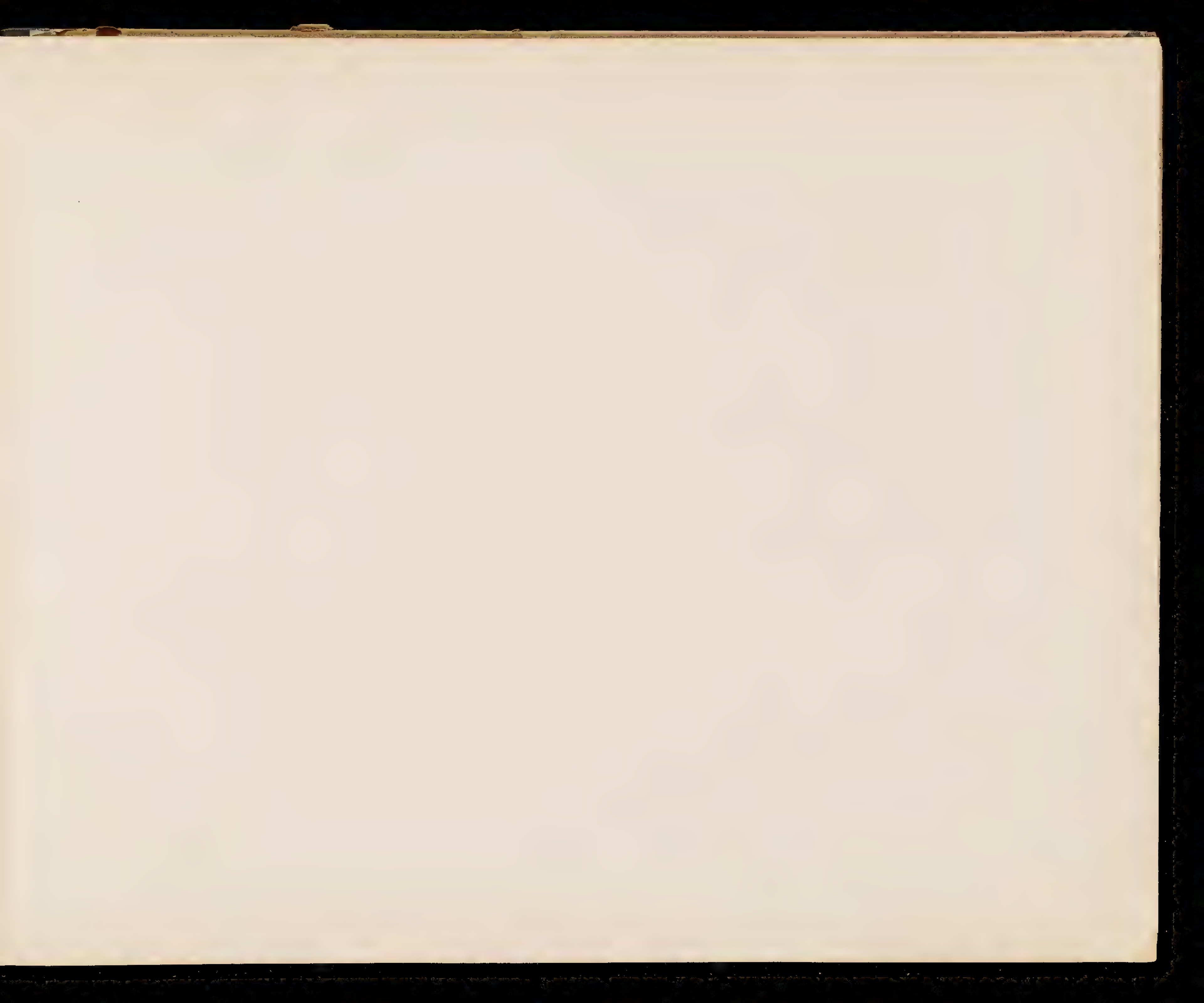
Aus diesen Daten geht hervor, dass diese Brücke ausreichend stark für einen Lastwagen von 4000 kg Gesammtbelastung construirt ist etc.

Gezeichnet:

August Schrader. G. Ritzinger. Küppers, als Vertreter der Firma G. A. Wayss in Wien. Pechmann. Hans Millner.

F. Ebner. Franz Plockberger, Maurermeister. Otto Pettenkofer.







Professor Bauschinger's Belastungsprobe eines Monier-Brückenbogens.

Aus den Versuchen des Herrn Professor Bauschinger, München 1887.

Belastungsprobe eines Monier-Brückenbogens von 10 m Spannweite.

(Siehe nebenstehende Abbildung)

Herr Professor Bauschinger berichtet über diese Belastungsprobe folgendermaassen:

Achtes Versuchs-Object.

Brückengewölbe von 10,0 m Spannweite bei $^{1}/_{10}$ Stichhöhe, 1,0 m Breite und 9,9—12,3, im Mittel 10,7 cm Stärke, mit einfacher Geflechtseinlage aus 19 Stück 10 mm dicken Tragstäben, 22 Stück 8 mm dicken und 158 Stück 5,5 mm dicken Querstäben. Erstere aus je drei, 3,75 m langen Stücken zusammengesetzt, welche einander um je 0,22 m überragen und dort durch Bindedraht verbunden sind. Die Verbindungsstellen sind in den nebeneinander liegenden Stäben versetzt. Maschenweite 5/6 cm. Zwei in den Widerlagern mit dem Bogen verankerte Zugstangen. Errichtet am 13. Juli 1887; geprüft am 7. October 1887.

Der Bogen wurde mit einer Lage Gusseisenbarren gleichmässig über seine ganze Länge belastet vorgefunden. Er wurde zuerst auf der einen, dann auf der anderen Hälfte entlastet und hierauf wieder belastet, indem zuerst auf die rechte, dann auf die linke, hierauf wieder auf die rechte, dann auf die linke Hälfte u. s. f. je eine Lage Gusseisenbarren aufgelegt wurde. Nachdem auf diese Weise 8 Lagen Gusseisenbarren aufeinander geschichtet waren, alle, die zur Verfügung standen, wurden noch Drahtbündel von je 3,5 m Länge und 25 kg Gewicht der Länge nach darauf geschichtet, immer 21 Stück nebeneinander, zuerst auf der rechten, dann auf der linken Seite und dann in der Mitte. So wurden noch drei Lagen solcher Drahtbündel aufgelegt, ohne dass der Bogen zum Bruch kam. Dieser erfolgte erst, als auf der rechten Seite die drei Lagen Drahtbündel (64 Stück) und eine Anzahl Gusseisenbarren im Gesammtgewicht von 3622 kg abgenommen worden waren, in Folge der dadurch herbeigeführten einseitigen Belastung.

Die während dieser Be- und Entlastung stattgefundenen Gestaltsveränderungen wurden an 9 Punkten A bis J des Bogens gemessen, die nur je 1 m untereinander und von den Widerlagern entfernt waren, so dass also der mittlere, E, im Scheitel lag. Die Resultate dieser Messungen sind in folgender Tabelle enthalten, in der die Zeichen Δx die Aenderungen in horizontaler und Δy in vertikaler Richtung bedeuten. Das positive Vorzeichen dieser Aenderungen bedeutet ein Verschieben des Punktes nach rechts resp. nach oben, das negative nach links resp. nach unten. Die Lage jener Punkte bei unbelastetem Bogen ist als Nullstellung angenommen.

Tabelle zu den Versuchen des Herrn Professor Bauschinger, München.

Belastungsprobe

eines Monier-Brückenbogens von 10 m Spannweite.

Belastung im Ganzen kg links	Belastung im Ganzen kg rechts	kg pro qm links	kg pro qm rechts	Punkt A. Δx mm	Punkt A. Δy mm	B. Δx mm	B. Δy mm	C. Δx mm	C. Δy mm	D. Δx mm	D. Δy mm	E. Δx mm	E. Δy mm	F. Δx mm	F. Δy mm	G. Δx mm	G. Δy mm	H. Δx mm	H. Δy mm	J. Δx mm	J. Δy mm	Bemerkungen
2613	2689	523	538	+0,7	−0,1	0,0	0,0	+0,5	−0,8	0,0	−1,1	−0,3	−1,3	+0,2	−1,1	+0,1	−1,1	0,0	−0,7	0,0	+0,1	
2613	0	523	0	+0,8	−1,2	+0,9	−2,3	+2,0	−2,8	+1,6	−2,6	+1,0	−0,5	+1,2	+1,6	+0,6	+2,4	+0,3	+2,0	+1,7	+1,1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	2689	0	538	−0,2	+1,1	−0,9	+2,7	−0,6	+3,5	−0,9	+2,2	0,0	−0,5	−0,5	−3,0	−1,7	−4,3	−0,6	−4,1	−0,1	−1,5	
2613	2689	523	538	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	−0,2	−0,8	−0,5	−1,3	−0,5	−1,5	−1,0	−1,7	−0,2	−0,6	+0,2	−0,1	
2613	5048	523	1010	−0,2	+1,1	-0,9	+2,1	−1,0	+2,5	−0,9	+1,0	−1,5	−2,0	−1,0	−4,2	−1,6	−5 4	−0,6	−3,4	−0,1	−1,5	
4998	5048	1000	1010	0,0	0,0	+0,3	−0,8	+0,5	−1,3	+1,0	−2,5	−0,5	−3,0	0,0	−3,0	−0,7	−2,9	+0,5	−1,3	+0,9	−0,1	
4998	7507	1000	1502	−0,3	+0,6	−0,4	+1,6	−0,1	+1,3	+0,1	−0,5	−0,5	−3,9	−1,0	−6,0	−1,2	−6,8	−0,4	−4,3	+0,7	−1,7	
7249	7507	1450	1502	−0,2	−0,6	−0,2	−1,3	0,0	−2,2	−0,4	−4,0	−0,5	−5,0	−0,1	−5,3	−0,2	−4,6	+0,4	−2,2	+0,9	−0,1	
7249	9872	1450	1974	−0,8	+0,5	−0,4	+0,6	−0,1	−0,3	−0,4	−2,8	−0,7	−6,2	−0,4	−8,0	1,1	−8,1	−0,1	−5,0	+1,1	−1,8	
9524	9872	1905	1974	−0,2	−0,8	+0,3	−2,6	+0,9	−4,5	+0,4	−6,7	0,0	−8,3	+0,4	−8,0	0,0	−6,3	+1,3	−2,8	+2,4	−0,3	
9524	12285	1905	2457	−0,9	+0,3	−0,6	−0,3	+0,2	−2,6	−0,2	−6,0	−0,5	−9,9	−0,2	−11,6	-0,5	10,8	+1,1	−6,4	+2,1	−0,4	
11897	12285	2379	2457	−0,7	·1,3	+1,7	−3,8	+1,7	−3,3	+0,8	−10,6	+1,0	−12,6	+1,5	−12,0	+0,9	−9,2	+2,2	−4,2	+3,7	−0,3	
11897	14540	2379	2908	−1,0	−0,4	−0,2	−2,2	+0,8	−5,4	+0,6	−10,0	+0,3	−14,2	0,0	−16,0	0,0	−14,0	+1,4	−8,2	+3,4	−2,4	
14107	14540	2821	2908	−0,5	−1,6	+0,8	−5,3	+2,4	−10,1	+1,6	−14,5	+1,0	−17,2	+1,5	−16,5	+1,4	−12,8	+3,1	−6,4	+4,9	−0,8	um 12 h 10′ [1]
14107	14540	2821	2908	0,5	−2,2	+1,1	−6,5	+2,1	−11,8	+2,1	−16,5	+1,5	−19,2	+1,5	−18,0	+2,0	−13,5	+3,4	−6,7	+5,2	−0,9	um 2 h 30′
14107	17055	2821	3411	−1,2	−1,1	+0,5	−4,1	+1,0	−9,0	+1,6	−14,8	+1,0	−20,2	+1,0	−21,3	+1,0	−18,5	+2,7	10,9	+4,9	−3,1	
16506	17055	3301	3411	−0,9	−2,5	+1,3	−7,3	+2,7	−13,8	+2,4	−19,5	+2,0	−23,3	+2,1	−22,0	+2,5	−17,6	+4,3	−9,1	+6,4	−1,6	
16506	19106	3301	3821	1,0	−1,7	+0,8	−6,3	+1,9	−13,1	+2,3	−20,2	+1,7	−26,0	+2,0	26,3	+2,3	−22,2	+4,2	−12,7	+6,9	−3,3	
18207	19106	3641	3821	−0,8	−3,0	+1,6	−9,3	+2,9	−17,1	+3,3	−24,2	+2,9	−29,0	+3,0	−27,8	+3,5	−22,2	+5,6	−11,9	+8,4	−2,1	[2]
19007	19906	3801	3981	0,5	−3,6	+1,8	−10,6	+2,9	−19,2	+3,6	−26,7	+3,0	−31,8	+3,4	−30,2	+4,1	−24,0	+6,1	−12,7	+8,9	−2,3	
20582	21481	4116	4296	−0,6	−4,5	+2,2	−12,3	+3,9	−21,5	+4,6	−29,3	+4,0	−34,5	+4,0	−32,3	+4,8	−25,6	+7,2	−13,6	+10,2	−2,3	
20582	17202	4116	3440	+1,8	−10,1	+5,8	−22,1	+7,9	−34,3	+8,6	−41,3	+7,3	−42,8	+8,5	−34,3	+9,3	−21,2	+12,4	−5,2	+16,4	+6,6	
20582	16259	4116	3252	Sprung oben zwischen den Punkten H u. J; bald darauf, nach einigen Minuten, Bruch, wobei sich der ganze Bogen mit seiner Belastung auf den Boden legt. Am rechten Widerlager das Auge der einen Zugstange abgerissen.																		

[1]) Sprünge im Boden zeigen, dass das rechte Widerlager hinausgeschoben wird; auch sind die Zugstangen merklich angespannt.
[2]) Risse im Boden am rechten Widerlager erweitert.

Protokoll

aufgenommen im Directionsgebäude der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft am 10. December 1889.

Gegenstand:

Erprobung des Versuchsobjectes mit Moniergewölbe, welches am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe mit 10,0 m Lichtweite und einer Objectsbreite von 4,0 m ausgeführt wurde.

Die Gestaltung des Gewölbes und jene der Widerlager ist aus der angeschlossenen Zeichnung (s. Seite 67) zu ersehen, demnach hat das Gewölbe am Schluss 15 cm und am Kämpfer 20 cm Dicke.

Die Stirnflächen dieser Wölbung waren frei sichtbar und eben abgegrenzt. An einzelnen Stellen treten die abgezwickten Enden der Monier-Drähte vor. An der Laibungsfläche waren deutlich die Fugen der Schalungsbretter wahrzunehmen.

Das Gewölbe wurde nach Angabe der Bauleitung der Südbahn-Gesellschaft am 19. October 1889 betonirt. Die Arbeit wurde bei günstigem Wetter ausgeführt, erst 8 Tage später traten Morgenfröste ein. Ein Stück des Drahtgitters von gleicher Beschaffenheit wie das einbetonirte war gelegentlich dieser Erprobung zur Schau ausgestellt.

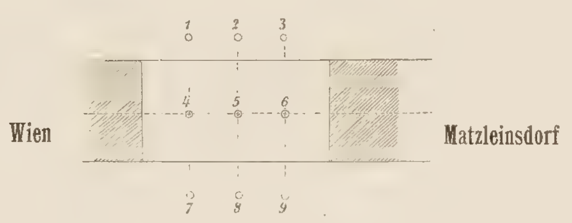
Die Widerlager (b), 2 m stark aus Ziegelmauerwerk hergestellt, sind sowohl der Dicke, als der Höhe nach mit einer 1,0 m starken Betonschichte (c) umgeben.

Die Stirnmauern aus Ziegel ruhen unmittelbar auf dem Monier-Gewölbe, der Raum zwischen den beiden Stirnmauern ist mit Schotter ausgefüllt, in welchem ein normalspuriger Oberbau des Probegeleises liegt, dessen Querschwellen durchschnittlich 80 cm von einander entfernt sind. Nahe dem Gewölbscheitel liegt eine Querschwelle. In ein Viertel der Spannweite vom linken Widerlager befindet sich ein Schienenstoss mit Laschenverbindung.

Das Gewicht der Schienen per laufenden Meter beträgt 35 kg, jenes der gesammten permanenten Last per m^2 Grundrissflächen 1500 kg.

Entsprechend der Anordnung der k. k. General-Inspection der össterreichischen Eisenbahnen waren zum Zwecke der Messungen der in Folge der verschiedenen Belastungen eintretenden Deformationen des Monier-Gewölbes im Ganzen 9 Massständer aufgestellt, und zwar je 3 mit der Nummer 1, 2, 3 und 7, 8, 9 bezeichnet, längs der beiden Stirnwände,

und 3 mit Nummer 4, 5, 6 bezeichnet in der Geleiseachse; davon waren, wie dies nachstehende Skizze veranschaulicht, je 3 im ersten Viertel, je drei in der Scheitellinie und je 3 im dritten Viertel der freien Spannweite situirt.



Die Massständer waren nach üblicher Weise hergestellt, indem zwei Holzlatten, wovon die eine fest im Boden, die andere mit dem Gewölbe im Zusammenhange stehend, sich nebeneinander frei verschieben konnten, so dass nach vorangegangenem Anreissen einer Marke die Senkung unmittelbar abzulesen war.*)

Es sei hier angeführt, dass die Minimal-Temperatur in der verflossenen Nacht — 16° C. und während der Belastungsproben — 8° C. betrug.

Es wurden 11 Belastungsproben abgeführt, und zwar wurden die Lasten vom rechten nach dem linken Widerlager sehr langsam und in vorsichtiger Weise vor- und wieder zurückgeschoben.

Die Grösse dieser Belastungen, sowie die durch dieselben hervorgerufenen elastischen und bleibenden Senkungen sind in der angeschlossenen Tabelle (s. Seiten 68—69) zusammengestellt.

Das Resultat der Erprobungen war nach jeder Richtung hin befriedigend, denn sowohl nach Ende dieser Belastungsproben, als auch nach der Ueberführung der schweren Locomotive, hat sich an keiner Stelle des Gewölbes ein Anriss oder sonst eine Beschädigung gezeigt.

Geschlossen und gefertiget.

Wien, am 10. December 1889.

Max Edler von Leber,
für die k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen.

Johann Schoen,
k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor.

Dipl. Ingenieur E. Lauda,
k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern.

H. Koechlin,
Ingenieur im Ministerium des Innern.

M. Bock,
k. u. k. Hauptmann im Geniestabe.

Ad. Stradal,
k. k. Bau-Adjunkt.

Anton Clauser,
städtischer Ober-Ingenieur.

F. Gürke.

Adolf Wilhelm,
städtischer Ober-Ingenieur.

F. Holzer.

*) *Die Folge dieser Messungsart war, dass die Senkungen der Brücke, hervorgerufen durch die Zusammenpressung des Baugrundes, nothwendiger Weise mitgemessen werden und so als bleibende Senkung der Brücke zum Ausdruck kommen mussten.*

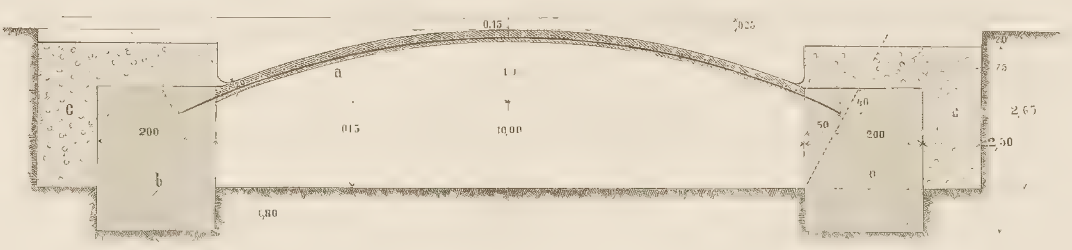
Anmerkung der Patent-Inhaberin.

K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Skizze für ein Versuchsobjekt mit Moniergewölbe,

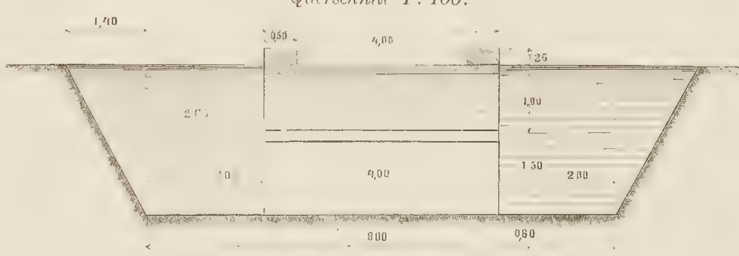
ausgeführt am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhof mit 10,0 m Tragweite.

Längenschnitt 1 : 100.



a. Moniergewölbe. — b. Ziegelmauerwerk. — c. Beton.

Querschnitt 1 : 100.



Wien, 20. November 1889.
ad Z. 9222 E 1889.

Der Bau-Director:
C. PRENNINGER m. p.

Nummer der Versuche	Art der Belastung	Nummer der Beobachtungspunkte 1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Einsenkung in Milimetern								
1	Für Lastwagen II. Classe. 3000 Kg. 2·5 2·5 2·5 2·5 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Für Lastwagen II. Classe. 3000 2·90 3000 Kg.	0	0	0	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0
3	Für Lastwagen II. Classe. 3000 Kg	0	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	0	0	0
4	Für Lastwagen I. Classe. 6000 Kg.	0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	0	0	0
5	Für Lastwagen I. Classe. 6000 2·90 6000 Kg.	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0
6	Für Lastwagen I. Classe. 6000 Kg.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	0	0	0

Nummer der Versuche	Art der Belastung		Nummer der Beobachtungspunkte 1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			Einsenkung in Millimetern									
7	Für Lastwagen I. Classe und gleichf. Last. 6000 Kg. 3220		$\frac{1}{4}$	1	1	0	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	
8	Für Lastwagen I. Classe und gleichf. Last. 6000 6000 6440		$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	1	1	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	
		bleibend	0	$\frac{1}{2}$	1	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	0	0	0	
9	Tenderbelastung. 9200 9200 9100 Kg. 1·34 1·66	totale	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	0	1	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	Von einer neuen Marke abgelesen.
10	Tenderbelastung. 9200 9200 9100 1·34 1·66	totale	1	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	
		bleibend	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	
11	Locomotive mit Tender. 9200 9200 9100 13000 13000 10300 1·34 1·66 3·83 1·66 1·82	totale	1	1	2	$1\frac{1}{4}$	2	$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$1\frac{3}{4}$	Von einer neuen Marke abgelesen.
		bleibend	0	0	0	0	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1	

Protokoll

aufgenommen im Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe am 17. Mai 1890.

Anwesend die Gefertigten.

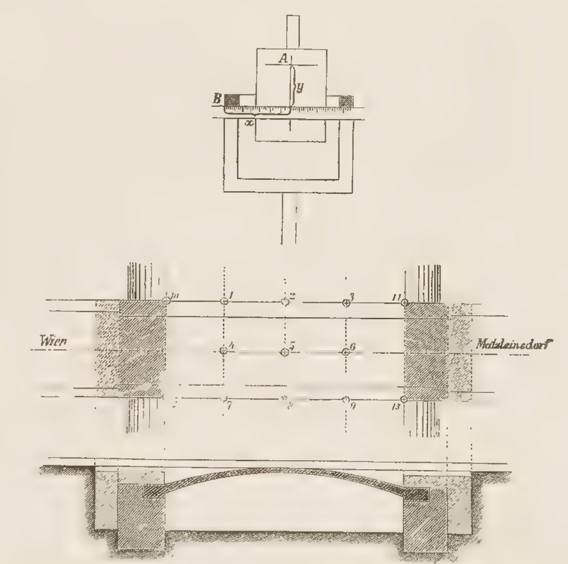
Gegenstand

ist die Fortsetzung und Beendigung der am 10. December 1889 begonnenen Erprobung des am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe für Versuchszwecke ausgeführten Moniergewölbes.

Die Dimensionen desselben sind im ersten Erprobungs-Protokoll d. d. 10. December 1889 enthalten.

Das Versuchsobject wurde vor Beginn seiner weiteren Erprobung, beziehungsweise vor Vornahme seiner Belastung in jenem Zustande wieder vorgefunden, in welchem dasselbe am vorgenannten Tage verlassen worden war. — Es sind sonach seit der am 19. October 1889 erfolgten Herstellung des Versuchsgewölbes 210 Tage und seit seiner erstmaligen Erprobung 157 Tage verflossen.

Die behufs Beobachtung der Formänderungen aufgestellten Messvorrichtungen erlitten gegenüber dem ersten Versuche die Aenderung, dass anstatt der einfachen Messständer Vorrichtungen zur Anwendung gelangten, welche die Messung sowohl von verticalen als auch von horizontalen Verschiebungen gestatteten. — Jede dieser Vorrichtungen bestand aus einer hölzernen, mit Papier überzogenen Tafel, die an einer in das Gewölbe eingelassenen Eisenklammer befestigt und längs eines unabhängig fixirten Holzrahmens verschiebbar war (siehe nachstehende Skizze).



Solche Beobachtungs-Apparate waren, wie das umstehende Grundrissschema zeigt, nicht nur an den im bereits citirten Protokolle angegebenen Stellen des Gewölbes 1—9, sondern auch an den vier Kämpferpunkten der Gewölbstirnen angebracht, und wurden diese letzteren Punkte mit No. 10—13 bezeichnet.

Es waren sonach an jeder Gewölbsstirne je 5, in der Objectsaxe 3 Beobachtungspunkte vorhanden.

Die vorerwähnten Befestigungsklammern der Messapparate waren an den Gewölbsstirnen in der Bogenaxe angebracht, und betrug die Entfernung des markirten Tafelpunktes von der Schwerpunktsaxe des Bogens im Mittel 315 mm, während diese Entfernung bei den drei in der Objectsaxe befindlichen Messvorrichtungen (Nummer 4, 5 und 6) im Mittel 400 mm war.

Auf diesen Umstand muss aufmerksam gemacht werden, um die gemessenen seitlichen Verschiebungen richtig beurtheilen zu können.

Die Versuche wurden am 16. und 17. Mai durchgeführt.

Am erstgenannten Tage wurde damit begonnen, dass man eine dreiachsige und hierauf eine vierachsige Locomotive auf das Gewölbe einseitig (Matzleinsdorfer Seite) auffahren liess.

Nachdem hierdurch keine nachtheiligen Formänderungen auftraten und auch die bleibenden Durchbiegungen sich in engen Grenzen hielten, wurde auf die andere Gewölbshälfte (Wiener Seite) eine successive wachsende Schienenbelastung aufgebracht.

Ueber die Grösse dieser Belastung sowohl, als auch über die durch dieselben hervorgerufenen elastischen und bleibenden Formänderungen des Versuchsobjectes giebt die angeschlossene Tabelle A den nöthigen Aufschluss.

Bei der Gesammtbelastung von 90 000 kg, beziehungsweise bei einer Belastung von 4500 kg per m^2 entstand am Widerlager der belasteten Gewölbehälfte eine Abtrennung der Stirnmauern, und konnte dieser Riss auch zunächst des Kämpfers bis auf zwei Drittel der Gewölbestärke verfolgt werden.

Ebenso zeigten sich bei dem nächsten Belastungsstadium von 100 000 kg, das ist von 5000 kg per m^2 kleine, oben beginnende Risse in den beiderseitigen Stirnmauern, nahe der Mitte der unbelasteten Gewölbehälfte.

Die vorerwähnte Belastung von 100 000 kg wurde $3\frac{1}{2}$ Stunden, und zwar von 11 Uhr 15 Minuten Vormittags bis 2 Uhr 45 Minuten Nachmittags auf dem Objecte belassen.

Die sich hierdurch ergebende Zunahme der Formänderung, sowie der Rückgang derselben bei Verminderung der Belastung bis auf die Hälfte ist aus beiliegender Tabelle A (s. Seiten 74—75) zu ersehen.

Am zweiten Versuchstage (17. Mai) wurde das Gewölbe ganz entlastet vorgefunden und mit den Schienenbelastungen und Messungen in der aus der Tabelle ersichtlichen Weise wieder begonnen und fortgesetzt.

Bei einer Belastung von 180 000 kg ist das Matzleinsdorfer Widerlager sehr stark gerissen, wodurch eine derartige Senkung des Gewölbes eintrat, dass es sich auf einzelne Pfosten des Unterfangungs-Gerüstes auflegte. — Nach Ent-

fernung dieser Pfosten hat sich die Einsenkung noch vergrössert, ohne dass im Gewölbe selbst, ausser dem bereits erwähnten Riss am Wiener Kämpfer, irgend welche Trennungen constatirt werden konnten, wohl aber zeigte sich nach gänzlicher Entfernung der Pfosten, dass in beiden Widerlagern die oberste Ziegelschaar ganz zerdrückt war.

Die Belastung wurde dann bis zu 196 200 kg, das ist 9810 kg pro m^2 gesteigert.

Die Risse erweiterten sich hierbei, die beiden Widerlager wurden um ca. 20—40 mm hinausgeschoben, wodurch die Einsenkungen sich soweit vergrösserten, dass das Gewölbe sich in einzelnen Punkten auf das Unterfangungsgerüst aufsetzte.

Gleichzeitig entstand an der Gewölbslaibung in etwa 50 cm Abstand vom Scheitel in der unbelasteten Hälfte ein, auf die ganze Breite durchgehender Riss, welcher den Schluss zuliess, dass die Widerstandsfähigkeit des Versuchsobjectes hiermit gänzlich aufgehoben war.

Geschlossen und gefertiget.

Wien, am 17. Mai 1890.

Max Edler von Leber,
Inspector d. k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen.

Johann Schoen,
k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Dipl. Ingenieur Josef Melan,
Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Dipl. Ingenieur Ernst Lauda,
k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern.

Johann Buberl,
Ober-Ingenieur der k. k. priv. österr. Nordwestbahn.

Oscar Meltzer,
Ober-Ingenieur bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen.

Dipl. Arch. Heinr. Koechlin,
k. k. Ingenieur im Ministerium des Innern.

Karl Brandner,
k. u. k. Hauptmann im Geniestabe.

Anton Clauser,
städtischer Ober-Ingenieur.

Adolf Wilhelm,
städtischer Ober-Ingenieur.

Paul Neumann,
Ober-Ingenieur der Firma R. Ph. Waagner.

Ferdinand Holzer,
Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Franz Gürke,
Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Adalbert Stradal,
k. k. Bau-Adjunct.

M. Bock,
k. u. k. Hauptmann im Geniestabe.

Versuchs-Object mit Moniergewölbe von 10,0 m Lichtweite, ausgeführt am Matzleinsdorfer Frachten-Bahnhofe.

Darstellung des Objectes nach der am 16. und 17. Mai 1890 stattgefundenen Erprobung.

< Wien. 2. Lage 1. Lage

Aufgebrachte Last 196,2 Tonnen in 15 Schienenlagen.

Meidling >

50

Vordere Ansicht.

1,52

10,0 m

Die Risse „a" im Gewölbe sind bereits am 17. Mai constatirt worden.

Aufgebrachte Last 196,2 Tonnen in 15 Schienenlagen d. i. 9810 kg per m².

Innere Gewölbelaibung vor der Erprobung.

Eisennetz.

< Meidling.

Wien >

50

Rückwärtige Ansicht.

1,52

Maßstab 1:30

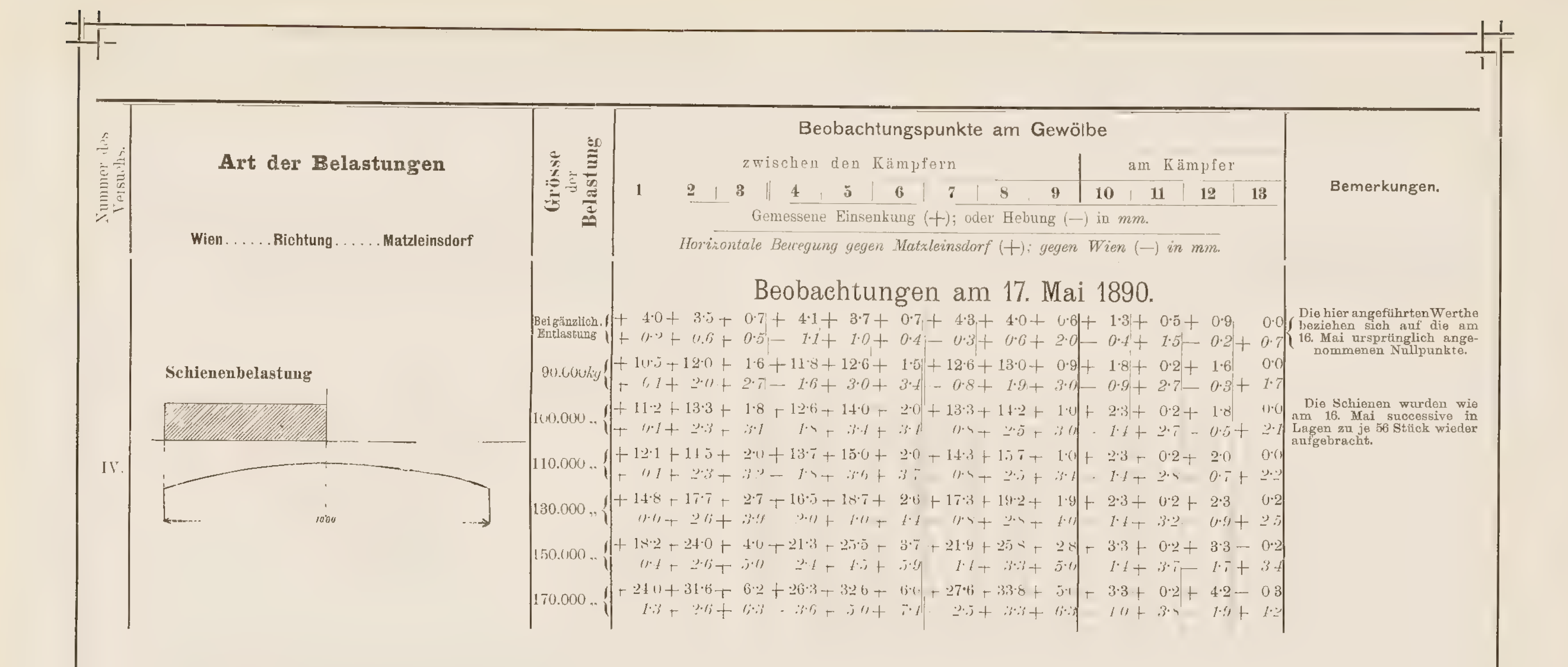
Aufgenommen **Wien**, am 18. Mai 1890.

Der Bau-Director:

C. PRENNINGER m. p.

Tabelle A zu dem Protokolle vom 17. Mai 1890.

Nummer der Versuche	Art der Belastungen Wien......Richtung......Matzleinsdorf	Grösse der Belastung	Beobachtungspunkte am Gewölbe: zwischen den Kämpfern 1	2	3	4	5	6	7	8	9	am Kämpfer 10	11	12	13	Bemerkungen
			Gemessene Einsenkung (+); oder Hebung (—) in *mm*.													
			Horizontale Bewegung gegen Matzleinsdorf (+); gegen Wien (—) in mm.													
			Beobachtungen am 16. Mai 1890.													
I.	Locomotive	Bei der Belastung	0·2	+ 1·5	+ 1·5	— 0·4	+ 1·0	+ 4·0	— 0·2	+ 1·1	+ 1·9	0·0	+ 0·5	0·0	0·0	
			0·1	*— 0·5*	*— 0·1*	*0·0*	*— 0·7*	*0·0*	*0·0*	*— 0·2*	*0·0*	*— 0·2*	*+ 0·2*	*0·0*	*0·8*	
		Nach der Entlastung	0·0	+ 0·4	0·0	0·0	0·0	+ 2·0	0·0	+ 0·4	0·0	0·0	+ 0·1	0·0	0·0	
			0·0	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	
II.	Locomotive	Bei der Belastung	0·3	+ 1·9	+ 2·3	— 0·5	+ 1·5	+ 5·0	— 0·2	+ 1·2	+ 2·8	0·0	+ 0·4	0·0	+ 0·3	
			0·4	*— 0·6*	*— 0·3*	*0·0*	*— 1·0*	*— 0·1*	*— 0·3*	*— 0·3*	*— 0·2*	*0·2*	*+ 0·2*	*— 0·2*	*0·0*	
		Nach der Entlastung	0·0	+ 0·4	+ 0·3	0·0	0·0	+ 2·5	0·0	+ 0·3	+ 0·6	0·0	+ 0·1	0·0	0·0	
			0·1	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	*0·1*	*— 0·3*	*— 0·3*	*— 0·2*	*0·2*	*0·0*	*0·0*	*0·0*	
III.	Schienenbelastung	52.700 *kg*	+ 3·3	+ 4·3	+ 0·3	+ 3·6	+ 4·5	+ 2·5	+ 3·5	+ 4·4	+ 0·6	+ 0·4	+ 0·1	+ 0·6	0·0	Die Schienen wurden auf der einen Brückenhälfte Wiener Seite in Schichten von je 60 Stück aufgebracht, welche auf je 6 in der Geleiserichtung gelegten Schienen gelagert waren. Es bestand solcherweise jede Schienenlage aus 56 Stück Schienen. Die Last wurde auf die nebenstehenden Werthe näherungsweise ergänzt.
			— 0·1	*+ 0·8*	*+ 0·7*	*— 0·8*	*+ 1·0*	*+ 1·0*	*0·3*	*+ 0·2*	*+ 0·5*	*+ 0·6*	*+ 0·6*	*+ 0·2*	*+ 0·1*	
		65.800 „	+ 4·6	+ 5·7	+ 0·3	+ 5·1	+ 6·2	+ 2·5	+ 4·5	+ 6·0	+ 0·6	+ 0·4	+ 0·1	+ 0·8	0·0	
			— 0·5	*+ 1·0*	*+ 0·4*	*1·1*	*+ 1·2*	*+ 1·1*	*0·3*	*+ 0·7*	*+ 0·5*	*+ 0·6*	*+ 1·1*	*+ 0·5*	*+ 0·9*	
		80.000 „	+ 7·0	+ 8·3	+ 0·4	+ 8·1	+ 9·2	+ 2·2	+ 7·8	+ 8·9	+ 0·6	+ 0·8	+ 0·1	+ 1·0	0·0	
			0·1	*+ 1·8*	*+ 2·1*	*— 1·2*	*+ 2·0*	*2·1*	*0·1*	*+ 1·2*	*+ 1·5*	*0·2*	*+ 1·1*	*+ 0·3*	*+ 1·3*	
		90.000 „	+ 9·3	+ 10·1	+ 0·4	+ 10·6	+ 11·2	+ 2·2	+ 10·2	+ 10·9	+ 0·6	+ 0·8	+ 0·1	+ 1·5	0·2	
			0·0	*+ 2·4*	*+ 2·5*	*— 1·2*	*+ 2·5*	*+ 2·9*	*0·3*	*+ 1·6*	*+ 1·8*	*0·2*	*+ 1·8*	*0·0*	*+ 1·9*	
		100.000 „	+ 11·4	+ 12·7	+ 0·8	+ 12·6	+ 13·7	+ 2·2	+ 12·0	+ 13·0	+ 0·6	+ 0·8	+ 0·1	+ 1·6	— 0·2	Ablesung gegen 11 *h* 15 *m* Vormittags.
			0·0	*+ 2·6*	*+ 3·1*	*— 1·2*	*+ 3·0*	*+ 3·1*	*0·3*	*+ 2·2*	*+ 2·5*	*0·3*	*+ 1·9*	*— 0·2*	*+ 2·0*	
		100.000 „	+ 12·4	+ 14·1	+ 1·1	+ 14·3	+ 15·4	+ 3·0	+ 13·8	+ 14·5	+ 0·6	+ 1·0	0·0	+ 1·6	+ 0·0	Ablesung gegen 2 *h* 45 *m* Nachmittags.
			0·0	*+ 2·6*	*+ 3·1*	*— 1·8*	*+ 3·8*	*+ 1·0*	*0·6*	*+ 2·2*	*+ 2·6*	*0·5*	*+ 1·7*	*— 0·3*	*+ 2·2*	
		50.000 „ Nach halber Entlastung	+ 9·4	+ 9·3	+ 0·3	+ 11·4	+ 10·8	+ 1·5	+ 10·8	+ 10·5	0·0	+ 0·9	0·0	+ 1·2	0·0	Ablesung gegen 4 *h* 30 *m* Nachmittags.
			+ 0·2	*+ 2·3*	*+ 1·6*	*— 1·4*	*+ 3·2*	*+ 2·7*	*0·6*	*+ 2·3*	*+ 2·7*	*0·6*	*+ 1·5*	*0·4*	*+ 1·3*	



Nummer des Versuchs	Art der Belastungen Wien......Richtung......Matzleinsdorf	Grösse der Belastung	Beobachtungspunkte am Gewölbe — zwischen den Kämpfern: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	am Kämpfer: 10	11	12	13	Bemerkungen.
			Gemessene Einsenkung (+); oder Hebung (—) in mm. / *Horizontale Bewegung gegen Matzleinsdorf (+); gegen Wien (—) in mm.*													
			Beobachtungen am 17. Mai 1890.													
IV.	Schienenbelastung	Bei gänzlich. Entlastung	+ 4·0	+ 3·5	+ 0·7	+ 4·1	+ 3·7	+ 0·7	+ 4·3	+ 4·0	+ 0·6	+ 1·3	+ 0·5	+ 0·9	0·0	Die hier angeführten Werthe beziehen sich auf die am 16. Mai ursprünglich angenommenen Nullpunkte.
			+ 0·2	*+ 0·6*	*+ 0·5*	*— 1·1*	*+ 1·0*	*+ 0·4*	*— 0·3*	*+ 0·6*	*+ 2·0*	*— 0·4*	*+ 1·5*	*— 0·2*	*+ 0·7*	
		90.000 *kg*	+ 10·5	+ 12·0	+ 1·6	+ 11·8	+ 12·6	+ 1·5	+ 12·6	+ 13·0	+ 0·9	+ 1·8	+ 0·2	+ 1·6	0·0	
			+ 0·1	*+ 2·0*	*+ 2·7*	*— 1·6*	*+ 3·0*	*+ 3·4*	*— 0·8*	*+ 1·9*	*+ 3·0*	*— 0·9*	*+ 2·7*	*— 0·3*	*+ 1·7*	
		100.000 „	+ 11·2	+ 13·3	+ 1·8	+ 12·6	+ 14·0	+ 2·0	+ 13·3	+ 14·2	+ 1·0	+ 2·3	+ 0·2	+ 1·8	0·0	Die Schienen wurden wie am 16. Mai successive in Lagen zu je 56 Stück wieder aufgebracht.
			+ 0·1	*+ 2·3*	*+ 3·1*	*1·8*	*+ 3·4*	*+ 3·1*	*0·8*	*+ 2·5*	*+ 3·0*	*— 1·4*	*+ 2·7*	*— 0·5*	*+ 2·1*	
		110.000 „	+ 12·1	+ 11·5	+ 2·0	+ 13·7	+ 15·0	+ 2·0	+ 14·3	+ 15·7	+ 1·0	+ 2·3	+ 0·2	+ 2·0	0·0	
			+ 0·1	*+ 2·3*	*+ 3·2*	*— 1·8*	*+ 3·6*	*+ 3·7*	*— 0·8*	*+ 2·5*	*+ 3·4*	*— 1·4*	*+ 2·8*	*— 0·7*	*+ 2·2*	
		130.000 „	+ 14·8	+ 17·7	+ 2·7	+ 16·5	+ 18·7	+ 2·6	+ 17·3	+ 19·2	+ 1·9	+ 2·3	+ 0·2	+ 2·3	0·2	
			0·0	*+ 2·6*	*+ 3·9*	*2·0*	*+ 1·0*	*+ 1·4*	*— 0·8*	*+ 2·8*	*+ 4·0*	*— 1·4*	*+ 3·2*	*0·9*	*+ 2·5*	
		150.000 „	+ 18·2	+ 24·0	+ 4·0	+ 21·3	+ 25·5	+ 3·7	+ 21·9	+ 25·8	+ 2·8	+ 3·3	+ 0·2	+ 3·3	— 0·2	
			0·4	*+ 2·6*	*+ 5·0*	*2·4*	*+ 4·5*	*+ 5·9*	*1·1*	*+ 3·3*	*+ 5·0*	*1·4*	*+ 3·7*	*— 1·7*	*+ 3·4*	
		170.000 „	+ 24·0	+ 31·6	+ 6·2	+ 26·3	+ 32·6	+ 6·0	+ 27·6	+ 33·8	+ 5·0	+ 3·3	+ 0·2	+ 4·2	— 0·3	
			1·3	*+ 2·6*	*+ 6·3*	*— 3·6*	*+ 5·0*	*+ 7·1*	*— 2·5*	*+ 3·3*	*+ 6·3*	*— 1·0*	*+ 3·8*	*— 1·9*	*+ 1·2*	

Der Umbau der gewölbten Bahnüberfahrten auf der Localstrecke der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft

mit besonderer Rücksicht auf das hierbei in Anwendung gebrachte System Monier.

Vortrag,

gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 12. Februar 1891 von Herrn **Ferdinand Holzer**, Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

—

Hochgeehrte Herren!

Die Reconstructionsbauten, bezüglich welcher ich mir erlauben werde, nähere Mittheilungen zu bringen, wurden veranlasst durch die zu gering bemessene Durchfahrtshöhe der noch vom Baue der Wien-Gloggnitzer Bahn herrührenden Objecte. Aus Verkehrsrücksichten wurde beschlossen, eine Vergrösserung dieser Höhe durchzuführen.

Die Aufgabe war bei zehn gewölbten Bahnüberfahrten, der Strecke Liesing-Felixdorf, von welchen vier in Stationen, sechs auf offener Strecke gelegen sind, zu erfüllen, und ist es sehr erklärlich, dass — bei der namhaften Zahl der Objecte, sowie bei dem Umstande, dass bei dreien in Stationen befindlichen Objecten auch auf eine Erweiterung der ersteren, resp. auf eine Verbesserung in der Abwicklung des Verkehrsdienstes Bedacht genommen werden musste — sehr eingehende Studien über die Art und Weise der Durchführung gepflogen wurden, um einerseits allen auf die Solidität der Bauwerke abzielenden Forderungen vollinhaltlich zu entsprechen, andererseits aber auch eine ökonomische Lösung zu erreichen.

Ich möchte mir nun gestatten, einige der möglichen Lösungen zu besprechen und deren Vor- und Nachtheile zu beleuchten.

Ein Weg, die nöthige Durchfahrtshöhe zu erlangen, besteht darin, die Geleise um das entsprechende Mass, das in den meisten Fällen zwischen 30 und 40 cm beträgt, zu senken. Diese Methode erscheint auf den ersten Anblik als die einfachste und zweckentsprechendste Lösung, da die Ueberfahrten selbst vollständig unberührt bleiben. Geht man jedoch auf die Sache näher ein, scheidet man diejenigen Ueberfahrten aus, bei denen nahegelegene Bahnobjecte in die Senkung einbezogen, bezw. reconstruirt werden müssten, ferner diejenigen,

bei denen die Entwässerung erhebliche Schwierigkeiten verursacht hätte, oder wo man direct in's Grundwasser gekommen wäre, bedenkt man ferner, dass Geleisesenkungen im Allgemeinen ziemlich langwierige und schwierige Arbeiten sind, die sich natürlich umso complicirter gestalten, wenn die betreffenden Geleise einem so regen Zugsverkehr zu dienen haben, wie er auf der Localstrecke herrscht, erwägt man ferner, dass aus diesem Grunde und weil die in grosser Zahl nothwendigen Arbeitskräfte nur schlecht ausgenützt werden können, die Durchführung auch sehr theuer zu stehen kommt, und zieht man schliesslich in Betracht, dass es jedem Eisenbahn-Ingenieur doch eine gewisse Ueberwindung kostet, eine elegant angelegte Nivellette durch eine künstliche Soute zu verunstalten, so kommt man zu dem Schlusse, dass diese Lösung in vielen Fällen unanwendbar und sehr kostspielig wird, und haben die durchgeführten Vergleichsrechnungen ergeben, dass die Nivellettesenkung nur bei einem Objecte, bei dem in der Station Felixdorf, wo günstige locale Verhältnisse vorliegen, die rationellste Lösung darstellt; hier wurde sie auch zur Durchführung gebracht.

Ein weiterer Weg, die Profilshindernisse zu beseitigen, könnte damit betreten werden, dass die bestehenden Ziegelgewölbe von meist elliptischer Form durch flachgespannte Segmentbögen aus gleichem Materiale ersetzt würden. Dies hätte, da das Durchfahrtsprofil ja offen gehalten werden müsste, eine äusserst massive Rüstung und infolge des bedeutend vergrösserten Horizontalschubes eine sehr wesentliche Verstärkung der Widerlager, demnach namhafte Kosten bedungen, und wäre bei allen Objecten eine Hebung der Strassennivellette nothwendig gewesen, was in den meisten Fällen, als absolut unthunlich, von vorneherein ausgeschlossen werden musste. Es liess sich also diese Idee nicht realisiren.

Nun wurde der Ersatz der bestehenden Gewölbe durch Eisenconstructionen einem näheren Studium unterzogen. Aus den diesfalls aufgestellten generellen Projecten und Kostenanschlägen ging hervor, dass nebst den damit verbundenen sehr hohen Baukosten, gerade bei dem wichtigsten Objecte, der Ueberfahrtsbrücke bei Mödling, welche mit drei Oeffnungen à 10 m auszuführen war, die vom niederösterreichischen Landesausschuss angestrebte Senkung der Strassennivellette nicht zu erreichen gewesen wäre.

Unter diesen Verhältnissen war man bestrebt, eine andere zweckentsprechendere Lösung zu finden, und brachte den Ersatz der bestehenden Gewölbe durch eine Eisenconstruction nur bei dem Objecte in der Station Leobersdorf zur Anwendung, wo durch die aus Verkehrsrücksichten gebotene Cassirung des rechtsseitigen Mittelpfeilers eine freie Weite von ca. 17 m zu überbrücken war.

Rücksichtlich der nunmehr noch der Reconstruction zu unterziehenden acht Objecte wurde die Anwendung von Gewölben nach dem System Monier in Betracht gezogen und erhielt ich in Folge dessen den ehrenvollen Auftrag, in Deutschland, wo zahlreiche und die verschiedenartigsten Anwendungen bereits gemacht worden waren, die nöthigen Studien vorzu-

nehmen. Die Resultate dieser Studienreise, welche sich hauptsächlich mit in Berlin, Leipzig, Dresden und München ausgeführten Objecten beschäftigte, sind in der vom Herrn k. k. Oberbaurathe Carl Prenninger verfassten »Studie über die Anwendung von Monier-Gewölben für Bahnüberbrückungen, welche von Strassenfuhrwerk befahren werden,« verwerthet, und möchte ich nur kurz resumiren, dass die überwiegende Mehrzahl der besichtigten Objecte dem Gebiete des Hochbaues angehörten, dass auch einige Objecte, welche allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt sind, in Augenschein genommen wurden (Wehrbau bei Pirna in Sachsen), und dass die bei den Bauherren eingezogenen Erkundigungen durchwegs das Befriedigtsein mit den ausgeführten Bauwerken constatirten.

Prof. Bauschinger in München, welchen ich gleichfalls aufsuchte, äusserte sich auf Grund seiner eingehenden Versuche sehr günstig über das System Monier und bezweifelte durchaus nicht die erfolgreiche Anwendbarkeit desselben für Strassenbrücken.

Da jedoch ein Analogon zu den geplanten Ausführungen derzeit noch nirgends vorfindlich war, wurde mit Genehmigung der Generaldirection der k. k. Südbahn-Gesellschaft beschlossen, am Frachtenbahnhofe in Matzleinsdorf ein Versuchsobject auszuführen und dasselbe sehr strengen Probebelastungen zu unterziehen.

Der in einer Breite von 4 m angelegte Versuchsbogen besass bei einer Lichtweite von 10 m eine Stichhöhe von 1 m, 15 cm Scheitel- und 20 cm Kämpferstärke und wurde derselbe am 10. December 1889, sowie am 16. und 17. Mai 1890 einer Reihe von Belastungsproben unterzogen, deren ganz ausnehmend befriedigende Resultate ich im Hinblicke auf die hierüber bereits erfolgten Publicationen als bekannt voraussetzen darf. Ich möchte nur hervorheben, dass die Zerstörung des Gewölbes, durch das bei der **einseitigen Belastung von ca. 10 000 kg pro Quadratmeter** eingetretene Abschieben der Widerlager verursacht wurde, und dass der Bogen, als die Entlastung vorgenommen wurde, trotz des in der Nähe des Scheitels eingetretenen Risses sich daselbst wieder um 5 cm hob, was jedenfalls der Eiseneinlage zuzuschreiben ist, und dass er noch anstandslos die permanente Last von 1500 kg pro Quadratmeter trug. Es dürfte ferner erwähnenswerth sein, dass gelegentlich des nach einjährigem Bestande erfolgten Abtragens des Versuchsbogens die hiebei zum Theile blossgelegten Eisenstäbe sich als **vollkommen blank und rostfrei** erwiesen und konnte keinerlei Querschnittsverminderung constatirt werden.

Was die Berechnung dieser Constructionen anlangt, so ist wohl noch eine sehr bedeutende Unsicherheit zu verzeichnen. Einerseits wegen ungenügender Kenntniss der Elasticitätscoëfficienten für Zug und Druck des Beton, andererseits wegen der Unklarheit über die Wirkungsweise des eisernen Netzes.

Rechnet man einen reinen Stampfbetonbogen (ohne Geflechtseinlage) unter Zugrundelegung der Biegungstheorie genau so wie einen eingespannten eisernen Bogen, so kommt man

zu Resultaten, die mit den Probebelastungen nicht übereinstimmen, da die factische Tragfähigkeit immer grösser ist als die durch Rechnung ermittelte. Ist ausserdem noch ein Eisennetz eingelegt, so tritt abermals eine ganz wesentliche Erhöhung des Tragvermögens ein, wie dies ja die vor Kurzem in Pest*) angestellten Parallelversuche zwischen Stampfbetonbogen und solchen nach System Monier, wo letztere bei ganz gleichen Dimensionen das Fünf- bis Sechsfache gegenüber ersteren trugen, darthun.

Herr Ober-Ingenieur Neumann hat in No. 22 unserer Wochenschrift J. 1890 eine Berechnungsweise gegeben, welche auf die Ungleichheit der Elasticitätscoëfficienten von Beton und Eisen Rücksicht nimmt, gelangt aber selbst zu dem Schlusse, dass die Resultate derselben mit den Probeergebnissen in grellem Widerspruche stehen; er vermuthet, dass entweder der Elasticitätscoëfficient mit 150 000 kg/cm² zu hoch gegriffen sei, oder dass die Elasticitätscoëfficienten für Zug und Druck überhaupt verschieden seien. Einen weiteren Grund zur Erklärung der schlechten Uebereinstimmung zwischen Theorie und Praxis sucht der Autor auch darin, dass eventuell Anfangsspannungen, hervorgerufen durch das Treiben des Cementes, das Tragvermögen günstig beeinflussen.

Nun, was letzteren Punkt anbelangt, so muss ich wohl gestehen, dass ich im Interesse der Dauerhaftigkeit des Bauwerkes gerne auf diese »günstige« Wirkung verzichte, und unterliegt es gewiss keinem Zweifel, dass zu solchen Objecten nur volumbeständiger Cement verwendet werden darf.

*) Verordnungsblatt Nr. 138 vom 27. November 1890.

Herr Prof. Melan hat in No. 24 v. J. der Wochenschrift eine Abhandlung veröffentlicht, welche sich gleichfalls mit der Berechnung von Monier-Constructionen beschäftigt. Der Grundgedanke derselben ist der, dass eine Ungleichheit der Elasticitätscoëfficienten für Zug und Druck bei Beton angenommen, und an der Hand eines in der Broschüre von G. A. Wayss enthaltenen Bruchversuches an einer Betonplatte das Verhältniss der beiden Coëfficienten mit 16 ermittelt wird. Inwieweit dieser Ziffer eine Berechtigung zukommt, werden wohl die von Seite des österr. Ingenieur- und Architektenvereines in grossem Style geplanten Versuche an Platten und Gewölben verschiedener Spannweite darthun, derzeit wäre sie jedenfalls noch mit einiger Reserve aufzunehmen.

Ich habe, um absolut sicher zu gehen, die Rechnung derart durchgeführt, dass der reine Stampfbetonbogen (ohne Geflechtseinlage) die für Strassenbrücken I. Classe normirten Belastungen mit voller Sicherheit zu tragen vermag, dass er also nicht nur den Axialkräften, sondern auch den Biegungsmomenten Widerstand zu leisten befähigt ist, habe aber ausserdem ein auf die ganze Länge durchlaufendes und je ein von den Kämpfern bis in das erste Gewölbsachtel reichendes Netz angeordnet, welche Netze derart dimensionirt sind, dass sie allein im Stande sind, die Biegungsmomente und einen Theil der Axialkräfte aufzunehmen, es dürfte daher bei den gewählten Dimensionen eine ca. 20 fache Sicherheit gegen Bruch vorhanden sein. Infolge der mit so glänzenden Resultaten verlaufenen Belastungsproben beim Versuchsgewölbe

in Matzleinsdorf hat das hohe **k. k. Handelsministerium die Genehmigung zur Ausführung der Projecte für die acht noch zu reconstruirenden Brücken unter Anwendung des Systems Monier ertheilt** und werde ich mir nunmehr gestatten, den ganzen Arbeitsvorgang bei dem grössten gegenständlichen Objecte, und zwar bei der Landesstrassenüberführung in der Station Mödling zu besprechen.

Das für den Umbau der acht Monier-Objecte aufgestellte Bauprogramm nahm die Reconstruction der Mödlinger Brücke als Ausgangspunkt der Operationen an, da dieses Object die grösste Spannweite besitzt und die zur Gewölbseinrüstung bestimmten Bohlenbogen für alle Objecte nach gleichem Radius geformt waren, demnach hier zuerst zur Aufstellung gelangen mussten.

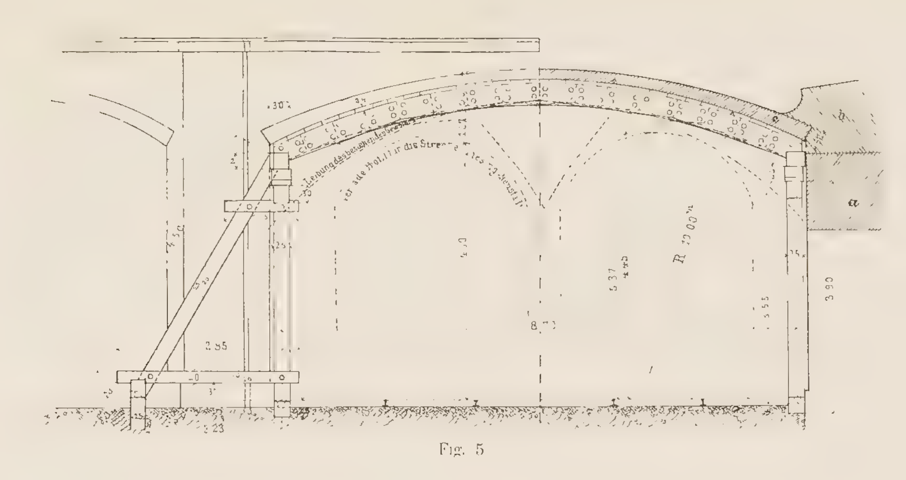
Von einer Theilung der bestehenden Fahrbahn, Aufrechterhaltung des Strassenverkehres auf der einen Hälfte und gleichzeitiger Reconstruction der anderen Hälfte wurde im Interesse der Einfachheit und Raschheit der Arbeitsdurchführung Umgang genommen, und ein eigenes 8 m breites, 42 m langes Holzprovisorium aufgestellt. Dasselbe wurde am 14. Juli v. J. dem Verkehre übergeben und am gleichen Tage mit dem Abtragen der gewölbten Bahnüberfahrt begonnen.

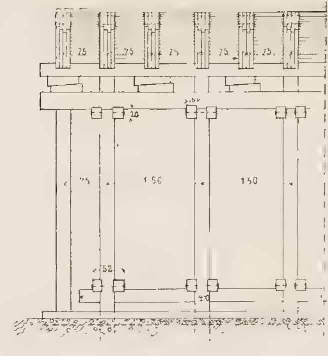
Bei dem Umstande, dass jede Verkehrsstörung absolut hintangehalten werden musste, dass zur Zeit des Abtragbeginnes der dichteste Zugsverkehr herrschte, bei welchem Viertelstundenintervalle schon zu den Seltenheiten gehörten, da ferner infolge der sehr beschränkten Höhenverhältnisse keinerlei Rüstung eingebaut werden konnte und ausserdem auf sehr beengtem Arbeitsplatze hantirt werden musste, gestaltete sich dieser Theil der Arbeit zu dem schwierigsten und aufregendsten des ganzen Geschäftes und ist es nur der angestrengtesten Pflichterfüllung aller betheiligten Factoren zuzuschreiben, dass kein Unfall vorkam, ja noch mehr, dass während der ganzen Bauperiode kein einziger Zug, des Reconstructionsbaues wegen, aufgehalten werden musste.

Die Abtragarbeiten selbst nahmen folgenden Verlauf:

Mit Rücksicht auf die bereits erwähnte sehr beschränkte Manipulationsfläche musste für einen thunlichst raschen Abtransport der Abbruchmaterialien Vorsorge getroffen werden und wurde dieser Zweck dadurch erreicht, dass in die bestehenden Nebengeleise eigene Arbeitsgeleise eingebunden wurden, welche man durch Schlitze, die hinter den bestehenden Landwiderlagern durchgebrochen worden waren, führte, so dass das Ueberschüttungs- und Hinterfüllungsmateriale welches auf jeder Seite der Brücke ein Quantum von 1500 m^3 repräsentirte, direct in Lowries verladen und von der Baustelle abgeführt werden konnte.

Ein weiterer Zweck dieser Anlage war aber auch der, im Interesse der möglichsten Forcirung des Baues eine genügende Zahl von Arbeitsangriffspunkten zu schaffen; es musste nämlich, nachdem eine Erweiterung des bestehenden Objectes in der Weise geplant war, dass an Stelle der eingeleisigen Seitenöffnungen solche, welche für zwei Geleise Raum bieten, angeordnet werden sollten, Vorsorge getroffen werden, dass


Fig. 5


Fig. 6.

der Aufbau der neuen Landwiderlager rechtzeitig in Angriff genommen werden und mit der Adaptirung der Mittelpfeiler gleichzeitig vollendet werden könne. Es wurde also von der Objectsmitte nach beiden Seiten das Ueberschüttungs- und Abbruchmaterial zu den in den Schlitzen placirten Lowries verführt, dieselben wurden aber auch gleichzeitig mit dem zwischen den Objectsflügeln befindlichen Hinterfüllungsmateriale mit dem Fundamentaushub für die neuen Landwiderlager etc. beladen, und war es nur durch diese Anordnung möglich, trotz des regen Verkehres und trotz der äusserst beschränkten Raumverhältnisse, das Abtragsquantum von 3000 m^3 in 14 Tagen zu leisten.

Die Demolirung der Gewölbe wurde in der Weise bewirkt, dass vorerst die Stärke derselben, welche 90 cm betrug, partiell auf eine Ziegelstärke vermindert, auf diesem verschwächten ca. 1 m breiten Streifen die Auslösung der Schlusssteine vorgenommen und der übrige Theil mit schweren Schlägeln hinuntergeschlagen wurde. Diese Operation wurde von beiden Gewölbsstirnen gegen die Mitte schreitend vollführt, bis nur mehr ein Gewölbskörper von ca. 2 m Breite übrig blieb und es nicht mehr rathsam war, diese Manipulation fortzusetzen. Der restirende Theil des Gewölbes wurde in der Nacht in einem Intervall von einer Stunde dadurch beseitigt, dass an beiden Kämpfern Schlitze durch den Bogen getrieben wurden, welche den Einsturz veranlassten.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit den Abtrag der Gewölbe bei zwei anderen Objecten besprechen, welcher insofern Interesse bietet, als er zeigt, wie weit man mit der

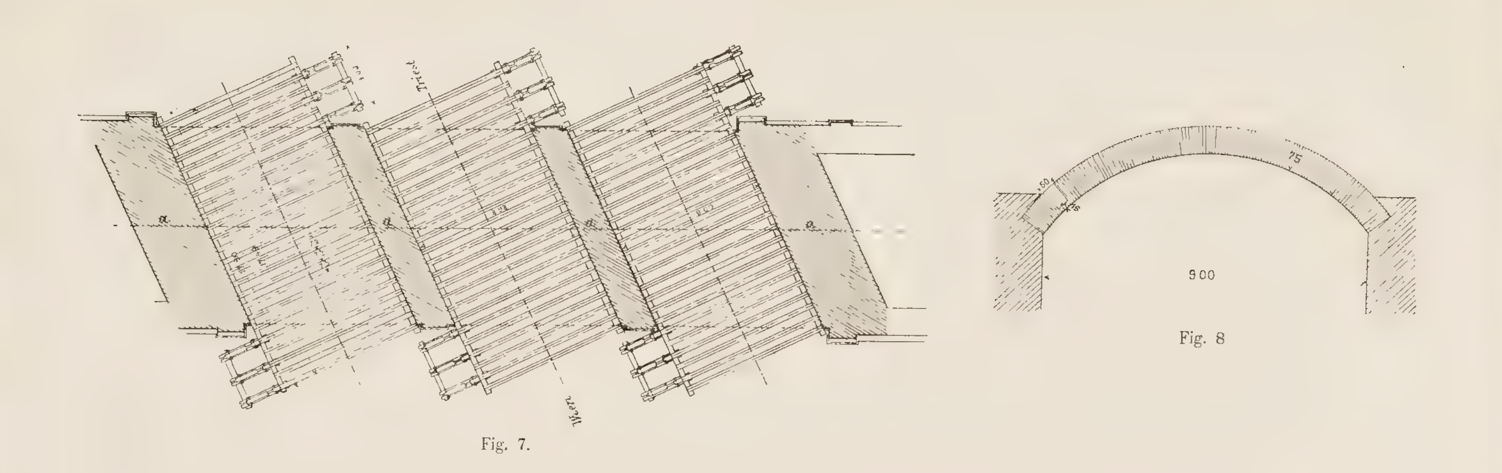


Fig. 7.

Fig. 8

Querschnittsverschwächung gehen kann, ehe der Einsturz erfolgt.

Bei einem auf offener Strecke gelegenen Objecte von 9 m Lichtweite, 5 m Breite, welches in einem Intervalle von $1\frac{1}{2}$ Stunden beseitigt werden musste, wurde folgender Vorgang gewählt: Nach Beseitigung der Ueberschüttung und der Gewölbsnachmauerung wurde in der Nähe eines der beiden Widerlager auf die ganze Gewölbsbreite ein Schlitz getrieben, welcher den Bogenquerschnitt bis auf eine halbe Ziegelstärke verschwächte (Fig. 8). Nach Beginn des Intervalles, in welchem der Bogen entfernt werden musste, wurde von beiden Gewölbsstirnen gegen die Mitte vorschreitend der Schlitz ganz durchgeschlagen und war schliesslich nur noch eine Ziegelbreite, also 15 cm übrig, ohne dass sich irgend welche Risse zeigten. Erst als dieser halbe Ziegel nochmals auf die Hälfte reducirt war, als demnach von einer Querschnittsfläche von $75 \times 500 = 37.500$ cm^2 nur mehr circa 115 cm^2, also nur der 325. Theil übrig war, stürzte der Bogen ein.

Ein anderer, gleich dimensionirter Bogen wurde in gleicher Weise in Angriff genommen, und liess ich nur insofern eine Abänderung eintreten, als das vollständige Durchschlagen des Schlitzes nur von einer Gewölbestirn gegen die andere zu vorgenommen wurde. Hierbei trat der sehr interessante Fall ein, dass die vollständige Trennung schon auf 4·5 m der Gewölbsbreite vorgeschritten war, ehe sich von dem vollkommen in der Luft hängenden Gewölbe ein Dreieck loslöste, ein Um-

stand, der wohl schlagend darauf hinweist, dass der Zugfestigkeit des Mörtels ein ganz wesentlicher Antheil an der Tragfähigkeit der Gewölbe zugemessen werden darf.

Auch hier erfolgte der Einsturz des Gewölbes erst dann, als nur mehr ein Ziegelfragment *a* (Fig. 9) übrig war. Ganz ähnlich

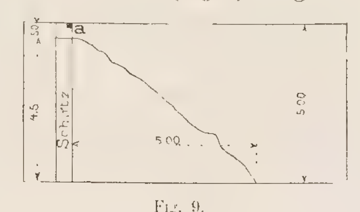


Fig. 9.

wurde bei weiteren sechs zu demolirenden Objecten vorgegangen, und war das Resultat immer das gleiche, mit Ausnahme eines einzigen Falles, wo die Schlitzbreite zu gering bemessen war, wo das Gewölbe beim Niederstürzen sich nochmals einzwängte und wo trotz klaffender Risse die Manipulation des Schlitzens wieder durchgemacht werden musste, ehe der Absturz des Bogens erfolgte.

Ich kehre nunmehr wieder zu dem Objecte in der Station Mödling zurück. Nach Vollendung der Abtragsarbeiten wurde mit thunlichster Beschleunigung der Umbau der Mittelpfeiler und der Aufbau der neuen Landwiderlager, welche im Ganzen 730 m^3 repräsentirten, betrieben, und wurden diese Herstellungen in 12 Tagen zu Ende geführt, worauf mit dem Einbaue der Gewölbseinrüstung begonnen werden konnte. Diese bestand aus Bohlenbogen (Fig. 5, 6 und 7) welche senkrecht zur Geleisachse in Entfernungen von 75 cm angeordnet wurden; die einzelnen Bogen waren aus vier Bohlen vom Querschnitte 32,6 cm gebildet und wurden an jedem Stoss vier Schrauben angebracht.

Die Bögen stützten sich auf die Mauerschwellen, welche wieder durch Bockwände unterfangen waren (Fig. 6). Zwischen den Kapphölzern der Wände und den Mauerschwellen waren die Keile angebracht, welche das genaue Einstellen der Rüstungsoberkante auf die erforderliche Höhe ermöglichten. Der Theil der Mauerschwellen, welcher in Folge der Schiefe des Objectes an der Mauer keine Stütze fand, wurde durch Streben, welche sich auf eine Pilotenreihe stützen, in der richtigen Lage erhalten (Fig. 7.) Nach Anheftung der Schalbretter auf den Bohlenbögen und Anbringung der Lehrbögen an den Gewölbestirnen waren nunmehr alle vorbereitenden Arbeiten beendet und konnte an die Herstellung der Monier-Gewölbe geschritten werden.

Die Ausführung der Gewölbe war der Filiale Wien der Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten in Berlin übertragen worden. Es wurde festgesetzt, dass das Mischungsverhältniss von Portland-Cement, Sand und Schotter genau dasselbe zu sein habe, wie bei dem Versuchsobjecte in der Station Matzleinsdorf, demnach für die Gewölbe das Mischungsverhältniss von

1 Volumtheil, Portland-Cement,
3 Volumtheilen, reinen, gewaschenen Sandes,

und für Widerlager und Stirnmauern das Mischungsverhältniss von

1 Theil Portland-Cement,
4 Theilen reinen, gewaschenen Sandes,
6 Theilen Schotter.

Der in Verwendung gebrachte Portland-Cement ist künstlicher Cement, geliefert von der Firma: Hoffmann & Comp. in Kirchdorf (Oberösterreich). Bezüglich desselben lagen günstige Resultate über Zug- und Druckfestigkeit, sowie Volumbeständigkeit vor, und waren schon bedeutende Bauwerke, unter Anderem der Gasometer in Zwischenbrücken, mit demselben hergestellt worden. Auch bei den Bauten am Central-Schlachtviehmarkte, sowie bei der k. k. Hof- und Staatsdruckerei fand dieser Cement Anwendung. Ferner war Donausand vorgeschrieben, welcher in der Nähe von Floridsdorf gewonnen wurde.

Rücksichtlich der Haftzeit für die ausgeführten Arbeiten war die Vereinbarung dahin getroffen worden, dass dieselbe im Ganzen drei Jahre zu betragen habe. Im ersten Jahre vom Zeitpunkte der provisorischen Uebernahme gerechnet, haftet die Unternehmung mit 10 pCt. ihres Verdienstbetrages, für weitere zwei Jahre stellt sie einen Garantiebrief aus, in welchem sie sich verpflichtet, jeden zutage tretenden Mangel sofort und prompt auf ihre Kosten zu beheben.

Da im Ganzen 350 m^2 Gewölbe und 164 m^3 ordinärer Stampfbeton für Widerlager und Stirnmauern herzustellen waren, und dieses Quantum in kürzester Zeit bewältigt werden sollte, wurde von dem üblichen Mischen des Beton mit Händearbeit Abstand genommen und auf der linksseitigen Brückenrampe, auf welcher der grösste Theil des nothwendigen Sandes, Schotters und Cementes gelagert war, eine Locomobile aufgestellt, welche die Aufgabe hatte, zwei Amann'sche Betonmengmaschinen zu treiben. Von diesem Betonerzeugungscentrum wurde ein Arbeitssteg in die Mitte des Objectes und auf die ganze Länge desselben geführt, um für die Karrenfahrten Vorsorge zu treffen.

Während diese Installation auf der Rampe zur Durchführung gelangte, wurden auf der Gewölbseinrüstung die Eisennetze geflochten. Dieselben bestehen aus 10 mm starken Tragstäben, welche in der Richtung der Objectsachse angeordnet sind und in einem Stücke von Widerlager zu Widerlager reichen, bezw. noch je 60 cm hinter die Widerlagerflucht fortgesetzt sind, und aus 7 mm starken Druckvertheilungsstäben, welche parallel zu den Widerlagerfluchten gelegt sind und bei welchen gleichfalls keine Stösse vorkommen. Von beiden Stabsystemen wurden je 12 Stück Drähte pro Meter angeordnet.

Der Vorgang bei der Herstellung der Netze war folgender:

Vorerst wurde auf der Gewölbeeinrüstung die Eintheilung für die Lage der einzelnen Stäbe aufgeschnürt und sodann 7 mm starke, parallel zu den Widerlagern in Entfernungen von ca. 1 m angeordnete Drähte auf der Schalung leicht angeheftet. Auf diese kamen die 10 mm starken Tragstäbe, der Eintheilung entsprechend, zu liegen und wurden dieselben, um sie in ihrer Lage zu fixiren, an erstere mit Bindedraht befestigt. Ueber dieselben wurden sodann in entsprechenden Entfernungen die Druckvertheilungsstäbe gestreckt und geschah die Verbindung mit den Tragstäben gleichfalls nur mit schwachem Bindedraht, da eben nur der Zweck zu erfüllen ist, dass während der Betonirung keine Verschiebung eintritt.

Ist einmal der Beton eingebracht, dann hindert **die bedeutende Adhäsion desselben am Eisen** — Professor Bauschinger beziffert dieselbe auf Grund seiner Versuche mit 40—50 kg per 1 cm^2 — ohnehin jede Bewegung.

Unter Einem wurden auch die kurzen Netze, welche von der Widerlagerflucht bis in das erste Gewölbsachtel reichen, und deren Stäbe mit denen des Hauptnetzes gleich dimensionirt waren, hergestellt. Dieses zweite Netz habe ich aus folgendem Grunde angeordnet:

Angenommen, es sei das Gewölbe derart geformt, dass bei gleichmässiger Vertheilung der zufälligen Last über die ganze Spannweite die Bogenachse und Stützlinie zusammenfallen. Nimmt man nun die Belastung auf der einen Gewölbshälfte weg und fügt sie auf der anderen hinzu, so ändert sich bei gleichbleibendem Horizontalschube die Stützlinie und lässt sich die grösste Abweichung durch die Formel $\frac{pl^2}{64\ Q}$ ausdrücken, wobei p die zufällige Last pro Meter Brücke, l die Spannweite und Q den Horizontalschub bedeuten.

Die Abweichungen der Stützlinie von der Bogenachse in anderen Querschnitten lassen sich durch die Differenzen zwischen den Ordinaten einer Parabel und einer Geraden, welche über der halben Stützweite construirt sind, darstellen und hat die Stützlinie die in Figur 10 gezeichnete Lage gegenüber der Bogenachse. Daraus ist ersichtlich, dass im äusseren Gewölbsachtel die Stützlinie auf der belasteten Seite unter der Bogenachse a b liegt, dass also die Zugspannungen im Gewölberücken auftreten und dass demnach, wenn man dem Eisennetze die Function des Aufnehmens der Zugspannungen zumuthet, dieses in der äusseren Leibung situirt sein muss.

Diese Betrachtung hat mich zu der Anordnung des zweiten Netzes geführt. Dasselbe wurde ebenso wie das durchlaufende 60 cm über die Widerlagerflucht fortgesetzt und griff andererseits 30 cm über das erste Gewölbsachtel hinaus.

Die Herstellung der Betongewölbe ging auf folgende Weise vor sich:

Das auf der Schalung ruhende Netz wurde vorerst durch Unterlegen von flachen Steinen in den richtigen Abstand von ersterer gebracht und über den Widerlagern einbetonirt.

Sodann wurde, von beiden Widerlagern ausgehend, mit dem Einbringen des 1 : 3 gemischten Betons begonnen. Der im Zustande feuchter Erde befindliche Beton wurde über dem Netze ausgebreitet und mit breiten eisernen Kellen so lange geschlagen, bis das Wasser an die Oberfläche trat und die ganze Masse in eine schwingende Bewegung gerieth. In dieser

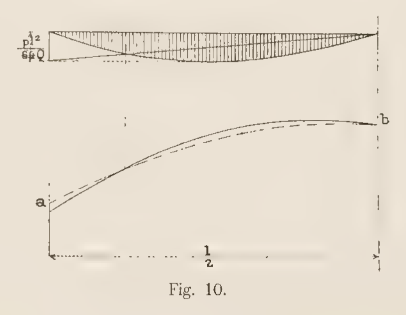


Fig. 10.

Weise wurde gegen die Gewölbsmitte gleichmässig vorgeschritten, unter Einem aber auch, von den Widerlagern ausgehend, mit den weiteren Schichten nachgearbeitet und diese mit eisernen Stösseln senkrecht zum Gewölbsrücken festgestampft. Nach Erreichung der Höhe des zweiten Netzes wurde auch dieses aufgelegt und in gleicher Weise überbetonirt. Nachdem die projectirte Gewölbstärke hergestellt war, wurde die Oberfläche ausgeglichen, wieder mit der Kelle bearbeitet und leicht verrieben, so dass eine glatte, dichte Fläche entstand. Am 13. August wurde das rechtsseitige, am 14. August die beiden anderen Gewölbe beendet, so dass **vom Beginne des Abtragens bis zur Fertigstellung der Gewölbe blos ein Monat verflossen war.** Das Quantum des an den beiden genannten Tagen producirten und verwendeten Betons betrug circa 150 m^3. In den nächsten Tagen wurde die Ueberbetonirung der Gewölbe und die Herstellung der Stirnmauern durchgeführt, sowie über die Gewölbe eine circa 8 cm hohe Sandschicht, welche feucht gehalten wurde, gebreitet.

Die Witterung war für die Betonirungsarbeiten insofern ungünstig, als die Temperatur bis zu 35° Réaumur betrug, was einen grösseren Wasserzusatz bedingte, als in anderen Fällen bei diesem Cemente usuell ist. Trotzdem konnte zuweilen nicht vermieden werden, dass die eine oder die andere Partie schon oberflächlich austrocknete, ehe wieder überbetonirt werden konnte. In solchen Fällen wurde zur Sicherheit der Bindung eine Begiessung mit Cementwasser vorgenommen. Zwei Wochen nach Vollendung der Gewölbe wurde an die Entfernung der Einrüstung geschritten, was eine recht mühselige Arbeit abgab, da sich die Lehrbögen unter der aufgebrachten Last derart verzwängt hatten, dass trotz Entfernung der Keile die Reibung genügte, die ganze Gewölbseinrichtung in ihrer Lage zu erhalten.

Mit dem Momente des Rückgewinnes der Gewölbseinrüstung verschob sich der Schwerpunkt der Arbeiten, da nunmehr die übrigen sieben Objecte, welche nach System Monier herzustellen waren, gleichzeitig in Angriff genommen wurden. Das Arbeitspersonal in Mödling wurde reducirt und die Vollendungsarbeiten, nämlich: Herstellung der Ueberschüttung, Versetzen der Deckplatten und Geländer, Pflasterung der Fahrbahn und Trottoirs, Verfugung etc. in gemässigterem Tempo durchgeführt.

Am 27. September fand die commissionelle Prüfung der fertiggestellten Brücke, bei welcher der tadellose Zustand des Bauwerkes constatirt wurde, statt und am 30. September wurde dasselbe dem öffentlichen Verkehre übergeben. Am 25. October wurden die übrigen Monierobjecte commissionirt und nach anstandslosem Befunde sofort der Benützung übergeben; **die ganze Campagne hatte demnach nur etwas über drei Monate in Anspruch genommen.**

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, dass in Oesterreich schon ziemlich zahlreiche Anwendungen des Systems Monier vorliegen, und wären auf dem Gebiete des Hochbaues unter Anderem zu nennen: Die Werndl'sche Waffenfabrik in Steyr; die Lagerhausbauten in Triest; die Bauten auf dem

Central-Schlachtviehmarkt in St. Marx und der Bau der k. und k. Hof- und Staatsdruckerei. Auf dem Gebiete des Brückenbaues wäre anzuführen eine Strassenbrücke in Steyr, Bahnüberfahrtsbrücken bei der ungarischen Nord-Ostbahn und einige Strassenbrücken in Ungarn. Beim Personentunnel in der Station St. Pölten gelangten gleichfalls Moniergewölbe zur Anwendung, dieselben haben aber nur die Perrons zu tragen, unter dem Geleise sind Eisenconstructionen eingebaut.

Durch die Freundlichkeit der Unternehmer G. A. Wayss bin ich in der Lage, einige Pläne von in Oesterreich und Deutschland ausgeführten Bauten (von denen der als Ausstellungsobject in Bremen 1890 ausgeführte Steg in Fig. 13 Tafel IX dargestellt ist) zur Ansicht zu bringen.

In vielen Fällen besteht meines Wissens die Absicht, Monierconstructionen zur Anwendung zu bringen, insbesondere dort, wo in Strassenzügen schadhafte hölzerne Objecte zur Auswechslung gelangen sollen, es macht sich überhaupt seit den in Matzleinsdorf mit so günstigem Erfolge angestellten Versuchen eine erhöhte Beachtung und ein intensiveres Studium des genannten Systems bemerkbar, das gewiss zur Lösung mancher noch nicht genügend geklärter Fragen beitragen wird.

Der hohe Sicherheitsgrad, welcher den Constructionen innewohnt, lässt den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass die Objecte den Einflüssen der Witterung sowohl als auch den Erschütterungen, hervorgerufen von den durchfahrenden Zügen und den über die Gewölbe verkehrenden Lasten, dauernd Widerstand zu leisten vermögen, und ist hierdurch in dem Brückenbau ein Constructionselement eingefügt, das in vielen Fällen berufen sein wird, und auch alle Chancen dazu hat, die immer theurer werdenden Eisenconstructionen, die ausserdem eine recht kostspielige Erhaltung erfordern, zu ersetzen. Auf dieses Mittel die Constructeure aufmerksam gemacht zu haben, ist das Verdienst der Südbahn-Gesellschaft.

Verhandelt Graudenz,

den 18. November 1892.

Zur Vornahme der Abnahme bezw. der ersten Probebelastung der Brücke im Zuge der Börgenstrasse, welche die Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten vorm. G. A. Wayss & Co., Filiale Königsberg i. Pr., im Auftrage des Magistrats der Stadt Graudenz ausgeführt hat, traten heute die Unterzeichneten zusammen und stellten Folgendes fest:

1. Es wurde zunächst gemäss § 9 des Vertrages vom 16. Juli 1892, die mobile Belastung vorgenommen, welche die Gesellschaft zu leisten hat. Es wurden 2 Wagen von je hundert Centner Gesammtgewicht, ohne Rücksicht auf die Belastung, welche die Bespannung verursacht, auf jeden der beiden Bögen erst einzeln aufgefahren und dann neben einander gestellt. Mittelst des aufgestellten Nivellirinstruments konnten von den Unterzeichneten keinerlei Durchbiegungen oder Senkungen der Gewölbe bei den beiden obengenannten Belastungsarten, wahrgenommen werden.

Die stabile Belastung wurde, wie es die Skizze zum Vertrage vorschreibt, dadurch bewirkt, dass auf eine Fläche von rot. 27 qm ein Gewicht von rund 650 (sechshundert und fünzig Centner) aufgebracht wurde. Die Last bestand in Eisenbahnschienen und Barren aus Roheisen. Ein 2 qm grosses Stück des östlichen Bogens wurde in der Gegend der Bruchfuge mit rot. 80 (achtzig Centner) belastet, d. h. auf den Quadratmeter 40 Centner. Auch bei dieser Belastung konnten keinerlei Durchbiegungen oder Deformationen festgestellt werden.

2. Da also die Belastungsproben die vertragsmässige Herstellung der Brücke ergeben haben und weitere Ausstände nicht gemacht worden sind, so wird hiermit die Abnahme der Brücke, da auch die vertragsmässige Herstellungsfrist innegehalten worden ist, ausgesprochen.

3. Die vertragsmässige Haftpflichtzeit datirt also vom heutigen Tage ab.

v. g. u.

(gez.) Actien-Gesellschaft für Monierbauten, vorm. **G. A. Wayss & Comp.,** Filiale: Königsberg i. Pr.

I. V.: (gez.) **Th. Gutzeit.**

v. w. o.

(gez.) **E. Berkholz. B. Mertins. Polski.**

(gez.) **Herzfeld,** Königlicher Bauinspector.

Die Richtigkeit vorstehender Abschrift bescheinigt:

Graudenz, den 18. November 1892.

(L. S.)

Der Magistrat.
(gez.) **E. Berkholz.**

Die Uebereinstimmung vorstehender Abschrift mit dem Original wird hiermit amtlich beglaubigt.

Berlin, den 29. November 1892.

Vorsteher des 288. Stadt-Bezirks.
Emil Loewe.

Protokoll

Betrifft: Erbauung einer fahrbaren Brücke über den Nymphenburger-Kanal, hier, Probebelastung derselben.

Nymphenburg, den 28. Dezember 1892.

Die durch die höchste Entschliessung des k. Staatsministeriums des Innern vom 12. Juni l. J., Nr. 9081 angeordnete Probebelastung der Brücke über den Nymphenburger Kanal, welche im laufenden Jahre von der Aktien-Gesellschaft für Monier-Bauten in Berlin, vormals G. A. Wayss & Co., nach dem Entwurfe des k. Professors August Thiersch und unter dessen Leitung a conto der Gemeinde Nymphenburg erbaut wurde, wurde heute Nachmittags vorgenommen.

Hierzu waren auf Einladung der Gemeinde Nymphenburg erschienen:

1. der Construkteur und Bauleiter der Brücke, Herr Professor August Thiersch, der k. technischen Hochschule in München;
2. als Vertreter der Unternehmung, Herr Oberingenieur Pfähler in München;
3. von Seite des gemeindlichen Bauausschusses Herr k. Oberbaurath Heinrich Gerber, Herr Bürgermeister Kratzer, Herr Hafnermeister Hippmann, Herr Schneidermeister Obermeier.

Ausserdem hatten die Herren Professoren der k. technischen Hochschule, Franz Kreuter und Ferdinand Löwe sowie Herr Ingenieur-Assistent Wilhelm Miller in Nürnberg die Güte, bei Ablesung an den Schreib-Apparaten sich zu betheiligen.

Die Brücke führt in der Verlängerung der Ludwig-Ferdinand-Strasse senkrecht über den Nymphenburger Kanal.

Dieselbe hat eine Oeffnung von 17,3 m Lichtweite und 1,88 m Pfeilhöhe. Dieselbe ist nach einem Korbbogen mit 45 m Scheitelradius gewölbt. Das Gewölbe ist nach dem Monier-System aus Beton mit Drahteinlagen ausgeführt.

Die Scheitelstärke ist zunächst der Trottoire 0,30 m und verstärkt sich bis zur Axe der Brücke auf 0,35 m.

Die Fahrbahn ist 6,3 m breit aus 0,1 m hohen Holzpflaster hergestellt.

Im Scheitel liegt dieses Pflaster unmittelbar auf dem Gewölbe auf; in der übrigen Strecke ist der Raum zwischen Gewölbe und Holzpflaster mit Beton ausgefüllt.

Die Trottoire, je 1,5 m breit, sind aus Aspaltpflaster.

Die Fahrbahn steigt beiderseits mit $3\frac{1}{2}$ % bis 1,5 m zur Brücken-Mitte.

Die Stirnen sind mit Hausteinen aus Wellenkalk verkleidet; die Brüstungen, Geländer-Sockel, Pfosten und Deckplatten aus Granit; die Füllungen der Geländer sind aus Kelheimer Kalk und durchbrochen.

Der flach gewölbte Bogen, die geringe Scheitelstärke und die reiche Ausstattung der Stirnen, Brüstungen und Geländer mit Pylonen auf den Widerlagern geben der Brücke den Character eines monumentalen Bauwerkes, der zur Umgebung des k. Schlosses Nymphenburg passt.

Der Berechnung der Brücke ist eine Belastung von einem Fuhrwerke mit 24 t Gewicht und 3,125 m Axstand zu Grunde gelegt.

Die Belastung wurde durch 2 Fuhrwerke von je 10 t Bruttogewicht und 2,5 m Axstand vorgenommen und die Ergebnisse derselben an Schreibapparaten abgelesen, von denen an jeder Stirn je 3 aufgestellt waren und zwar in der Mitte und je 5 m links und rechts derselben.

Die Belastung wurde in der Weise durchgeführt, dass zuerst ein Fuhrwerk auf der einen Seite, dann auf der anderen Seite und schliesslich beide Fuhrwerke gleichzeitig, das eine auf der einen, das andere auf der anderen Seite und zwar einander entgegen über die Brücke geführt wurden.

Bei diesen 3 Versuchen wurden messbare Hebungen nur einmal konstatirt.

Nämlich Herr Professor Kreuter hat bei der letzten Probe mit den 2 Wagen eine Neigung des Gewölbescheitels um ca. $1/2$ mm beobachtet, als beide Wagen auf ca. $1/3$ der Brücke eingefahren waren.

Sonst wurden Hebungen, Senkungen oder Verschiebungen an den Schreib-Apparaten nicht konstatirt, desgleichen wurde eine Verschiebung der Widerlager nicht beobachtet.

Das Ergebniss der Probebelastung ist äusserst günstig und hat alle Erwartungen übertroffen.

Vor Schluss des Protokolls hatten sich Herr Assistent Miller, Herr Hafnermeister Hippmann und Herr Schneider-Meister Obermeier entfernt.

L. U.

(gez.) **H. Gerber**, kgl. Oberbaurath u. Brückenbaudirector. **Kreuter**, kgl. Professor am Polytechnikum. **Loewe**, kgl. Professor am Polytechnikum. **Kratzer**, Bürgermeister.

August Thiersch, kgl. Professor am Polytechnikum. **H. Pfaeler.**

Kgl. Strassen- und Flussbauamt München. (gez.) **Sepp.**

Für die Richtigkeit der Abschrift:

(L. S.) **Kgl. Strassen- und Flussbauamt München.** (gez.) **Sepp.**

Die Richtigkeit vorstehender Abschrift wird hiermit amtlich beglaubigt.

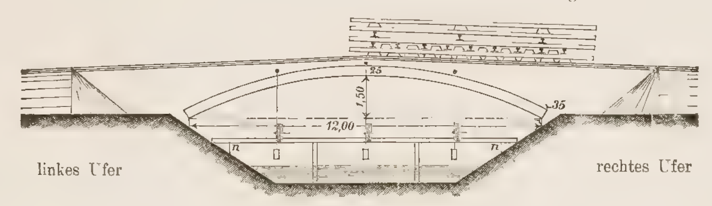
Berlin, den 15. Februar 1893.

(L. S.) **Wilhelm Kelch**, stellv. Bezirks-Vorsteher.

Die **für die Genossenschaft der Erft-Melioration** in den Monaten August und September 1892 **von der Actien-Gesellschaft für Monierbauten**, Filiale Köln a. Rh., **über den Fluthkanal der Erft** im Zuge der **Horrem**-Sindorfer Provinzialstrasse erbauten **Brücke nach System „Monier“** wurde heute, nachdem deren provisorische Abnahme Anfangs October v. J. erfolgt war, der durch § 5 des Vertrags zwischen der Genossenschaft und der Unternehmerin vorgeschriebenen Probebelastung unterworfen.

Da eine der Berechnung der Tragfähigkeit der Brücke zu Grunde gelegte Dampfwalze von 20 ts Gesammtgewicht hierzu nicht zu erhalten war, wurden die Belastungsproben mit Eisenbahnschienen und eisernen Querschwellen in folgender Weise vorgenommen:

I. Belastungsfall:



n n fester, mit der Brücke nicht zusammen hängender Balken.

Einseitige, auf die ganze Fahrbahnbreite gleichmässig vertheilte Belastung von

a) Eisenbahnschienen . . . . 40019—9736 = 30283 kg
(lt. Gewichtsverzeichniss der Kgl. Bahnmeisterei Horrem)

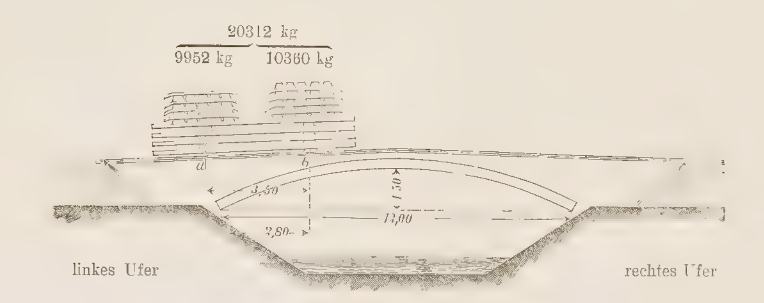
b) 87 eiserne Querschwellen . . . . à 58,3 kg = 5072 kg

Sa. 35355 kg

auf eine Fläche von $6{,}00 \times 4{,}8$ m = 28,8 qm mithin pro qm $= \frac{35355}{28{,}8} =$ **1227,0 kg**

excl. einer Menschenbelastung von ca. 2000 kg (30 Personen).

II. Belastungsfall:



Last auf zwei Auflagerpunkte a und b (je eine eiserne Querschwelle von 2,70 m Länge und 0,25 m Breite) concentrirt:

60 Stahlschienen	à 254 kg =	15240	kg
80 eiserne Querschwellen	à 58,3 kg =	4664	kg
	Sa.	19904,0	kg

mithin jeder Auflagerpunkt	9952	kg
Auflager b ausserdem noch mehr 7 Querschwellen à 58,3 kg =	408	kg
Sa.	**10360,0**	kg

excl. einer Menschenbelastung von ca. 1200 kg.

Belastungsfläche = 2,70 × 0,25 = 0,675 qm

mithin Belastung pro qm = $\frac{10360}{0,675}$ = rt. 15300 kg

In beiden Fällen zeigten die an den Stirnseiten im Scheitel und auf je ¼ der Gewölbe-Spannweite angebrachten Zeigermarken weder mess- noch sichtbare Veränderungen; ebenso wenig gab das zur Controle aufgestellte Nivellirinstrument an der an der Brücke befestigten Nivellirlatte irgend eine ablesbare Durchbiegung oder Veränderung des Gewölbes an.

Das Ergebniss der Probebelastung ist daher als ein dem Vertrage vollkommen entsprechendes, äusserst günstiges zu bezeichnen und damit die Brücke nach § 5 des Vertrages definitiv Seitens der Genossenschaft abgenommen.

Die in § 4 des Vertrages festgesetzte 5jährige Garantiezeit datirt somit vom heutigen Tage.

Horrem, den 10. März 1893.

Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten
vorm. G. A. Wayss & Co.
Filiale Köln a. Rhein. A. Helff.

v. g. u.

B. Graf v. Leisser, Erft-Meliorations-Genossenschafts-Director. Schaum, Landes-Ober-Bauinspector.
Essin, Landes-Bauinspector. Heinemann, Kanalinspector.
Bauer, Bürgermeister von Sindorf und Mitglied des Vorstandes der Erft-Meliorations-Genossenschaft.

Versuche mit 2 m weiten Monier-Röhren.

Gelegentlich der Aufstellung vergleichender Kostenüberschläge für grössere Canäle zur Entwässerung von Königsberg i. Pr. nahm Verfasser Veranlassung, der von der Firma G. A. Wayss & Co. in Berlin neu eingeführten Bauweise nach Monier näher zu treten. Dieselbe erschien besonders für diejenigen Strecken eines 9 km langen Vorfluthcanals geeignet, welche nach dem von E. Wiebe für die Entwässerung der Stadt aufgestellten Vorentwurf auf Dammschüttungen mit geringer, nur gegen Frost schützender Erddecke zur Ausführung kommen sollen. Da aber keinerlei Erfahrungen über Canäle von grösserer Weite, wie solche für den vorliegenden Fall erforderlich waren, vorlagen, so veranlasste der Vorsteher der städtischen Tiefbauabtheilung, Stadtbaurath Frühling, die Firma Wayss zu bezüglichen Versuchen, welche von den hiesigen Vertretern derselben, den Herren Guthzeit u. Scherres nach den Angaben der städtischen Bauverwaltung und unter besonderer Leitung des Königlichen Regierungs-Baumeisters Krause im Frühjahr vorigen Jahres zur Ausführung gelangt sind.

Für die Herstellung der Probestücke wurde von der Erwägung ausgegangen, dass bei dem fertigen Canal die äusseren Belastungen eine Umformung des kreisrunden Canalquerschnitts hervorrufen und den Canalmantel an den verschiedenen Stellen desselben Querschnitts ungleich beanspruchen werden, dass mithin die Anordnung der Eiseneinlagen, welche an den Stellen mit Zugspannungen erforderlich sind, genau ermittelt werden muss. Unter der Annahme einer Erdlast von 3,35 m Höhe und einer gleichmässigen Vertheilung derselben über den wagerechten und senkrechten Durchmesser ergab nun die Berechnung, dass in dem Scheitel, der Sohle, sowie in Höhe des wagerechten Canaldurchmessers die grössten Momente auftreten, während dieselben in den Zwischenlagen abnehmen und unter 45° gegen die gefährlichsten Stellen gleich Null werden. Ferner ging aus der Umformung des Querschnitts hervor, dass in dem Scheitel und der Sohle die inneren Theile und rechtwinklig dazu die äusseren Theile der Wandung gedehnt werden. Die Eiseneinlage hätte hiernach also eigentlich nach einer Ellipse geformt werden müssen, welche bei dieser vereinfachten Belastungsannahme wohl leicht zu bestimmen, aber nur schwierig auszuführen gewesen wäre. Auch lag bei einer unrichtigen Verlegung des Canalstücks, etwa bei einer Drehung um 90° gegen die berechnete Lage, die Gefahr einer unzureichenden Festigkeit vor. Bei den Versuchsstücken ist daher ein doppeltes Eisengerippe zur

Anwendung gekommen und zwar ein inneres und ein äusseres Flechtwerk, deren jedes nur soweit von den Aussenflächen abliegt, als zur Einbettung in den Beton ausreichend war. Jedes Flechtwerk besteht aus den eigentlichen, dem Kreisumfange folgenden Tragstäben und den mit der Canalachse gleichgerichteten Flechtstäben, die beide mit einander mittels Drahts verbunden sind und ein geviertförmiges Maschenwerk bilden. Die Probestücke sind stehend hergestellt worden. Die Flechtwerke wurden an den inneren bezw. äusseren Wandungen zweier aus rauhen Brettern gefertigten Trommeln leicht mit Draht befestigt, worauf eine Trommel in die andere gesetzt und in den der Stärke des Canalmantels entsprechenden Zwischenraum der sorgfältig im Mischungsverhältniss 1 : 3 hergestellte und steif angemachte Cementmörtel eingebracht und festgestampft wurde. Ein 1,50 m langes Canalstück von 10 cm Wandstärke erforderte 257,5 Liter Stern-Cement und die dreifache Menge ungewaschenen Sandes und wurde durch zwei Maurergesellen und zwei Arbeiter in acht Stunden fertiggestellt, wobei die Anfertigung und das Aufstellen der Lehrbögen und das Herstellen des Drahtgeflechts nicht einbegriffen sind. Das nachfolgend hinsichtlich der Belastung näher beschriebene Canalstück hatte bei 1,5 m Länge und 10 cm Wandstärke ein inneres und äusseres Flechtwerk von je 12 Tragstäben von 8 mm Stärke und 12 Flechtstäben von 6,5 mm Stärke auf 1 Meter, woraus sich die Maschenweite zu rund 8 cm ergiebt. Nach Aushebung einer grösseren Grube wurde dieselbe 1 m hoch mit möglichst schlechtem Boden, losem Torf, ausgefüllt, darauf ein Sohlstück von Beton (1 : 4 : 8) von 2,25 m Breite und 0,25 m geringster Stärke verlegt und auf dieses das Canalstück aufgebracht. Das Belastungsmaterial bestand aus Säcken mit Sand und darüber aus Eisenbahnschienen. Die Belastung wurde an dem am 19. November 1887 hergestellten Probestück in der Zeit vom 16. bis 20. April v. J. vorgenommen.

Aus den in der amtlichen Verhandlung enthaltenen genauen Angaben über die Bewegung der einzelnen Punkte mögen folgende Mittheilungen gemacht werden. Bei 9600 kg Auflast f. d. qm trat ein Riss in der Mitte des Sohlstücks ein, das Monierrohr war frei von Rissen und zeigte eine Formänderung des wagerechten und senkrechten Durchmessers um je 6 mm in verschiedenem Sinne; die ganze Last hatte sich um 55 mm gesenkt. Bei rund 12 900 kg Auflast f. d. qm traten die ersten von innen nach aussen verlaufenden Haarrisse genau im Scheitel und in der Sohle ein, die Umformung des Querschnitts betrug + 14 mm bezw. — 14 mm, die Senkung der ganzen Last dagegen 75 mm. Nach weiterer Belastung zeigten sich Haarrisse an der Aussenwandung in Höhe des Kreismittelpunktes. Bei der grössten Auflast von 21 200 kg f. d. qm erreichte die Abweichung der Durchmesser von der ursprünglichen Länge das Maass von 60 mm und die ganze Last hatte sich um 250 mm gesenkt. Nach der Entfernung der Auflast verblieb eine Formänderung in den Achsen von 50 bezw. 46 mm, sämmtliche Risse reichten von innen oder aussen nur bis zur Mittellinie des Canalmantels.

Die gute Uebereinstimmung der Versuche mit den Ergebnissen der Rechnung verdient hervorgehoben zu werden.

Ein zweites in gleichen Abmessuugen wie das vorerwähnte, jedoch nur in 1 m Länge hergestelltes Canalstück wurde an den Enden durch verbolzte Holztafeln mit Zinkblechbekleidung geschlossen, mit Werg gedichtet und einem inneren Wasserdruck ausgesetzt. Da die Dichtung nicht gut schloss, konnte nur ein mittlerer Druck von 7,5 m Wassersäule erzielt werden, welchen das unverputzte Rohr gut aushielt, indem es nur an einzelnen Stellen Schwitzwasser zeigte. Der günstige Eindruck der Versuche veranlasste von weiteren Proben wegen der erheblichen Kosten Abstand zu nehmen. Es dürfte indess darauf hinzuweisen sein, dass eine sehr sorgfältige Herstellung der Rohre nothwendig erscheint. Bei den hierorts beabsichtigten Bauausführungen sollen daher die Rohre ausserhalb der Baugrube stehend aus einzelnen Stücken gefertigt und nach dem Verlegen die Fugen mit Monier-Bändern umhüllt werden.

Königsberg, im Januar 1889.

Becker,
Königlicher Regierungs-Baumeister.

In Verfolg des gefälligen Schreibens vom 18. Februar und 7. April d. J., wird der Actien-Gesellschaft hierdurch bescheinigt, dass die von Wohlderselben hergestellten Bauconstructionen und zwar:

a) ein Gewölbe,

b) eine Treppe,

welche bei der am 11. Februar d. J., auf dem Grundstück Köpnickerstrasse 3/5, stattgehabten Brennprobe während einer Stunde einer Temperatur von 1000 bezw. 1100 Celsius ausgesetzt waren, am 20. Februar d. J., durch den königlichen Bauinspector Gropius einer Belastungsprobe unterworfen worden sind und dass sich hierbei folgendes ergeben hat:

Das Gewölbe von 4 m Spannweite und 8 cm Stärke im Scheitel wurde einer schiefen Belastung durch ein Prisma von sehr nassen, ohne Mörtel aufeinandergelegten Ziegelsteinen 1,8 m lang, 1,7 m breit, 1,6 m hoch ausgesetzt und zeigte nach dem Aufbringen dieser Last nirgends die geringsten Risse, auch konnten Deformationen des Gewölbes nicht wahrgenommen werden.

Die fragliche Kappe hat hiernach auf einer Fläche von 1,8 . 1,7 = rot. 3 qm unbedenklich getragen: 1,8 . 1,7 . 1,6 = 4,9 cbm nasser Mauersteine, oder 1 cbm nasser Mauersteine dem Gewichte nach gerechnet 1 cbm Ziegelmauerwerks auf 3 qm 4,9 . 1600 = 7840 qm/kg, also auf 1 qm 2613 kg bei schiefer Belastung.

Die Treppe wurde mit nassen Ziegelsteinen derart belastet, dass jede Stufe bei einer Länge von 91 cm und einer Breite von 26 cm d. i. bei einer Fläche von 0,24 qm eine gleichmässig vertheilte Last trug und dass alle Stufen verschieden stark belastet waren.

Die Gesammtbelastung der aus 18 Stufen bestehenden Treppe betrug 9536 kg, welche auf einer Platte von 5,45 m Länge und 0,91 m Breite ruhten.

Das qm Platte war mithin mit $\frac{9536}{4,96} = 1923$ kg belastet.

Die fragliche Platte mass in der Horizontalprojection 4.55 . 0,91 = 4,14 qm, mithin trug das qm Horizontalprojection der Platte $\frac{9536}{4,14} = 2304$ kg. Die Treppe zeigte bei einer Belastung von rot. 2300 kg pro qm Horizontalprojection und in den Scheiteln der steigenden Bögen kleine Risse in Cement.

Berlin, den 12. Mai 1893.

Königliches Polizei-Präsidium.

Abtheilung III.

(gez.) **Hemptemacher.** **Weber.** **Krause.**

V. Atteste.

Der Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten, Filiale Königsberg i/Pr., wird hierdurch auf Wunsch bescheinigt, dass dieselbe im Jahre 1892 für die hiesige Schlachthof-Neubau-Anlage folgende Constructionen nach ihrem patentirten System (Eisengerippe mit Cementumhüllung) zur Ausführung gebracht hat:

a) Ein Decken-Gewölbe in dem Kaldaunenwäscherei-Gebäude von 9,25 m lichter Spannweite und 5 cm Scheitelstärke.

b) Ein Kreuz-Gewölbe im Wasserthurm zur Unterstützung zweier Kaltwasserreservoirs von zusammen 40 cbm Fassungsraum, von 5,64 m lichter Spannweite, 1,35 m Stichhöhe und 8 cm Scheitelstärke mit einer garantirten Tragfähigkeit für ein Reservoir von 80 cbm Fassungsraum.

c) Zwei Kaltwasser-Reservoire (in einandergesetzte) von 5,1 bezw. 3,4 m lichter Weite und 2,2 m Höhe, bei einer oberen Wandungsstärke von 5 cm und einer untern von 8 cm, mit einem Fassungsraum von zusammen 40 cbm. Die Bassins sind auf dem vorgenannten Kreuzgewölbe auf einer Sandunterbettung von 10 cm Stärke frei construirt.

d) 228 qm Monierschlote von 600 mm lichter Weite und 30 mm Wandstärke, innen mit Kalkverputz, für die Ventilation der Schlacht- und Stallräume.

e) Eine Brücke für gewöhnlichen Wagenverkehr von 5,0 m lichter Spannweite, 12 m Breite und einer Gewölbestärke von 13 cm im Scheitel.

f) Eine Gleisbrücke für Güterzug-Verkehr (mit schwerster Maschine) von 3,0 m Spannweite, 4,5 m Breite und einer Gewölbestärke von 13 cm im Scheitel. Die Gewölbeform der Brücke bildet ein äusserst flach gespannter Segmentbogen (bei 3 m Spannung und 30 cm Pfeilhöhe).

Sämmtliche Arbeiten bezw. Construction sind schnell und zur Zufriedenheit ausgeführt worden und haben sich bisher gut bewährt.

Elbing, den 28. März 1893.

Das Stadtbauamt.

gz. Lehmann, Stadtbaurath. (L. S.) gz. Pillarz, Stadtbaumeister.

Die Uebereinstimmung vorstehender Abschrift mit dem Originale wird hiermit amtlich beglaubigt.

Berlin, den 19. April 1893.

K. Groke, Bezirksvorsteher.

Die Decken der Spritfabrik von Herrn Heinr. Helbing zu Wandsbek bei Hamburg bestehen aus eisernen Trägern, auf welchen ein ebener Monierboden aufruht, gleichzeitig Fussboden und Decke bildend. Alle Geschosse, auch das Dachgeschoss, sind mit solchen Monierböden, welche je nach der Belastung 4½ bis 7 cm Stärke besitzen, versehen. **Der Fussboden des Dachgeschosses, auf welchen im vorliegenden Falle es besonders ankommt, ist nur 4½ cm stark.**

Bei dem am 21. December 1889 stattgefundenen grossen Brande ist der Dachstuhl des Gebäudes ganz und gar bis herunter auf die Monierdecke vernichtet worden. Da in den tiefer belegenen Geschossen Spiritusvorräthe aufgehäuft lagen, so würde bei der geringsten Verletzung der trennenden Zwischendecke, sich das Feuer nach unten fortgepflanzt und, genährt durch den leicht zündenden Stoff, eine grosse Ausdehnung angenommen haben. **Man konnte auch, trotzdem der Dachstuhl in Flammen stand, durch die Monierdecken geschützt, die Gefahr beseitigen,** indem man genügend Zeit fand, den Spiritus aus den Bassins nach der Rectifications-Anstalt, welche etwa 200 bis 250 m entfernt liegt, durch eine Leitung hinüber zu befördern. **Dass somit ein grosses Brandunglück abgewendet wurde, muss allein der ausgezeichneten Haltbarkeit der nur 4½ cm starken Monierdecke zugeschrieben werden, welche sich in vorliegendem Falle unversehrt erhalten und nicht nur den Angriffen niederstürzender Trümmer, sondern auch der plötzlichen Abkühlung durch Löschwasser erfolgreich Trotz geboten und somit den Herd des Brandes von dem Spirituslager vollständig abgeschlossen hat.**

Bemerkenswerth ist noch, **dass die Eisenträger durch die Monierdecke in ausgiebigster Weise geschützt wurden,** da sich dieselben unversehrt erhalten haben.

Wandsbeck, den 31. December 1889.

Dampf-Kornbrennerei und Presshefe-Fabriken, Actien-Gesellschaft
(vormals Heinr. Helbing)

gez.: **W. A. Lindemann.** p. p. **Johs. Groth.**

In den Sprit-Lagerspeichern der Dampf-Kornbrennerei und Presshefe-Fabriken, A.-G., (vormals Heinr. Helbing) hier, sind die Fussböden zwischen den einzelnen Stockwerken nach dem System Monier von G. A. Wayss & Co. in Berlin ausgeführt. —

Bei dem am 21. December 1889 stattgehabten Brande der Speicher haben sich diese Böden gut bewährt: **Sie leisteten in dem vollständig ausgebrannten westlichen Speicher, dem Entstehungsherde des Feuers, welches sich durch die Fahrstuhlöffnung mittelst ausfliessenden, brennenden Sprit's schnell durch alle Etagen verbreitete, den Flammen und der enormen Hitze vorzüglich Widerstand und wurden erst zerstört, als die sie tragenden Träger zum Einsturz gelangten.**

Im östlichen Speicher, dessen Dach vom Feuer ergriffen wurde, verhinderte der Monier-Boden das Durchbrennen nach den unteren Etagen; er **leistete nicht nur dem Feuer vollständig Widerstand,** sondern **verhinderte auch das Durchfliessen der hineingeschleuderten Wassermassen, auch zeigte er die genügende Festigkeit beim Einstürzen des Daches.**

Der Firma G. A. Wayss & Co. wird Vorstehendes in vollster Anerkennung der von ihr ausgeführten Arbeit bescheinigt.

Wandsbek, den 3. Februar 1890.

Der Stadtbaumeister

(L. S.) gez. **Kuehn,**

Königl. Regierungsbaumeister.

Zu obigen Attesten fügen wir hinzu, dass die I Träger, auf welchen die ebenen Monierböden ruhen, weder ummantelt, noch mit Beton ausgestampft sind, unterhalb des Monierbodens also vollständig frei liegen. Aus diesem Grunde vermochten sie dem im westlichen Speicher von unten an sie herantretenden Feuer nicht zu widerstehen. Es empfiehlt sich, da wo es auf vollständige Feuersicherheit ankommt, auch die Träger und etwaigen Stützen nach dem System Monier glutsicher zu ummanteln. — Bei Anwendung weit gespannter Moniergewölbe wird vollständige Feuersicherheit einfacher erreicht, weil nur sehr wenige Träger vorhanden sind, die in Beton eingebettet werden, bis auf den Unterflansch, der allein noch ummantelt werden braucht.

Auszug aus dem Bericht

über die am 9., 10. und 11. Februar 1893 in Berlin vorgenommenen Prüfungen feuersicherer Bauconstructionen.

Im Auftrage des Preisgerichtes

bearbeitet von den Herren Branddirector Stude und Brandinspector Reichel.

Das Wesentliche der Monier-Bauweise besteht darin, dass um ein aus Eisen hergestelltes Gerippe Cementmörtel im Mischungsverhältniss 1 : 3 gegossen wird. Sowohl der Querschnitt der Eisenstäbe, die an ihren Kreuzungsstäben mit feinem Bindedraht verbunden sind, wie die Dicke des Cementkörpers wird in jedem Falle auf Grund statischer Berechnungen dem jeweiligen Anwendungszweck entsprechend bestimmt. Nach diesem System werden Fussböden und gerade Decken bis zu je 2,5 m freitragend, sowie sehr flache Gewölbe mit grosser Spannweite, tragende Wände und Dächer hergestellt. Auch für die feuersichere Ummantelung von eisernen Säulen, Trägern und Unterzügen ist die Monier-Bauweise bedeutungsvoll.

Nach diesem System waren hergestellt:

a) eine Deckenconstruction zwischen I-Trägern N. P. 34, welche, ohne mit den Umfassungswänden in Berührung zu kommen, frei auf Pfeilern stand. Um ein seitliches Ausweichen der Decke zu verhindern, waren die I-Träger durch Anker mit einander verbunden. Zwischen vier Trägern sind in Spannweiten von 1,80 m ebene Monier-Decken von 8 cm Stärke ausgeführt, welche auf den unteren Trägerflanschen ruhen. Das zu diesen Decken verwendete Eisenflechtwerk bestand aus 5 bezw. 7 mm starken Rundeisenstäben in 6 cm Maschenweite. Aehnliche Monier-Decken sind auf den unteren und oberen Flanschen anderer Träger hergestellt. Zwischen zwei Trägern ist eine Monierkappe von 4,00 m Spannweite eingewölbt, welche wagerecht mit Cementbeton abgeglichen ist und dann einen Cementfussboden erhalten hat. Die Stärke des Gewölbes beträgt im Scheitel einschliesslich des Fussbodens 8 cm, die Maschenweite des Eisenflechtwerks 7 cm bei 5 bezw. 7 mm starken Rundeisenstäben. Zwischen zwei anderen Trägern ist eine Monierplatte angeordnet, welche auf den Oberflanschen liegt, sich aber auf die Unterflanschen aufstützt. Auf diese Weise haben die I-Träger zugleich einen Schutz gegen den Angriff des Feuers erhalten.

Sämmtliche sichtbaren Eisentheile dieser Deckenconstructionen, die Unter- und Oberflanschen der Träger, sowie die beiden Langseiten der freiliegenden Träger sind durch eine Monierumhüllung gegen Feuer gesichert.

b) eine Treppe.

Die Seitenwandungen derselben bestehen aus durchbrochenen, in steigender Bogenform hergestellten Monierwänden, während die Zwischenwände durch kleine Pfeilervorlagen von 39 cm Breite und 9 cm Dicke, welche gleichzeitig zur Verstärkung der Aussenwände dienen, und einen halbkreisförmigen Abschluss nach oben haben, gebildet sind. Auf eine aufgelegte, steigende, 5 cm starke Monierplatte sind dann die Treppenstufen, welche bei einer Stufenlänge von 90 cm eine Höhe von 17 cm und einen Auftritt von 26 cm hatten, aufbetonirt.

Das Eisengerippe der Treppe bestand aus Eisenflechtwerk von 5 bezw. 7 mm starken Rundeisenstäben mit 6 cm Maschenweite. An den am stärksten beanspruchten Stellen waren ausserdem 10 m starke Rundeisenstäbe angeordnet.

Geprüft: Am 11. Februar 1893 1,25 N.
Dem Feuer ausgesetzt: 1 Stunde.
Temperatur: Für die Decke über 1000 C.
„ „ Treppe „ 1100 C.

Befund nach dem Brande:

An einzelnen Stellen der Decke hatte sich der Verputz gelöst, sonst war jedoch an der Construction irgend eine Veränderung nicht wahrzunehmen. Auch die Stabilität der Decke hatte durch den Brand nicht gelitten, wie die nachstehende Belastungsprobe ergiebt:

Die Kappe wurde von dem einen Widerlager bis Mitte Scheitel derselben mit 2613 kg pro qm belastet, ohne irgend eine Formänderung, Risse oder dgl. zu zeigen. Von einer weiteren Belastung musste, mit Rücksicht auf das durch den Brand arg beschädigte Gebäude Abstand genommen werden, da der eventuelle Einsturz der Kappe und die hierdurch bewirkte Erschütterung des Gebäudes für die mit der Belastung beschäftigten Arbeiter gefährlich werden konnte.

Die Treppe wurde mit 1923 kg pro qm Platte belastet. Es entspricht dies einer auf die Horizontalebene bezogenen Belastung von 2304 kg. Die Treppe zeigte dabei einige Risse des Putzes unter der Platte.

Der Befund der Treppe nach dem Brande war folgender:

Auf der vorderen rechten Seite der grossen Bogenöffnung lag, besonders an der Kante, das Geflecht aus Rundeisen stellenweise frei. Es ist jedoch möglich, dass die Cementumhüllung erst infolge des Anspritzens beim Ablöschen losgeplatzt ist. Die Treppe war sonst unversehrt und wie vor dem Brande zu begehen.

Erklärung der Gemeinde Solt.

(Wortgetreue Uebersetzung.)

Die gefertigte Gemeinde denkt dem öffentlichen Wohle einen nützlichen Dienst zu erweisen, wenn sie bestätigt, dass die im Jahre 1889 durch die Budapester Betonbau-Unternehmung G. A. Wayss (Ungarische Filiale der Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten) nach patentirtem System Monier erbaute sogenannte **Templomèri-Comitats-Strassenbrücke** von 11,00 m Länge und 6 m Fahrbahnbreite während der Ueberschwemmung im Frühjahr, durch welche die Gemeinde Solt so schwer betroffen wurde, dem Hochwasser vollkommen Widerstand geboten hat, trotzdem der starke Eisgang über die Brücke hinweggetragen wurde. Es hat somit die genannte Brücke der Gemeinde in ihrer bedrängten Situation sowohl hinsichtlich des Verkehrs als auch der Lebens- und Vermögenssicherheit die grössten und schätzbarsten Dienste geleistet.

Solt, den 24. März 1891.

gez. **Urváry Sándor**
Notar.

gez. **Bajnók Michael**
Richter.

gez. **Kállay István**
zweiter Richter.

gez. **Varga Josef**
Geschworener.

Bericht des Königlich Ungarischen Staatsbauamtes (für das Comitat Pest-Pilis-Solt-Kis-Kun) vom 4. April 1891. No. 737.

(Auszug.)

Hochwohlgeborener Herr Vicegespan!

Unter Bezugnahme auf den Beschluss der Comitats-Congregation No. 981 vom Vorjahre erlaube ich mir, den eingereichten Kostenvoranschlag der Budapester Betonbau-Unternehmung G. A. Wayss zur geneigten Annahme zu unterbreiten, nachdem sich die bereits in der Gemeinde Solt durch obige Firma erbaute Brücke zwei Winter hindurch vollkommen gut bewährt hat, des Weiteren auch bei der Frühjahrs-Ueberschwemmung und bei dem starken Eisgange, wodurch die Gemeinde Solt betroffen war, an diesem Objecte nicht der geringste Schaden entstanden ist.

Bitte daher in dieser Beziehung um baldigen geneigten Entschluss Euer Hochwohlgeboren, damit die in Frage stehende Brücke noch im Frühjahr erbaut werden kann.

Budapest, 1891, April 4.

Das k. ung. Staatsbauamt für das Pest-Pilis-Solter Comitat

gez. *Reischl Carl*

Königl. Oberingenieur, Bureauchef.

11 778 Präs. 1891. Behufs Gutheissung der Comitats-Congregation überwiesen.
Budapest, 1891, April 6.

gez. **Földváry**, Vicegespan.

Erlass des Vicegespans.

(Auszug.)

Nachdem es erwiesen ist, dass die nach dem patentirten „System Monier" erbauten Brücken sowohl in Bezug auf Construction als auch Material ihrem Zwecke besser entsprechen, als solche Brücken, die allein aus Beton hergestellt sind, so wird der durch die Firma G. A. Wayss eingereichte Kostenvoranschlag gutgeheissen und das königl. ung. Staatsbauamt angewiesen, den Vertrag betreffs Erbauung der zweiten Brücke abzuschliessen und behufs Bestätigung anher vorzulegen.

Dato Budapest, in der am 9. April 1891 stattgehabten Comitats-Congregation

gez **Földváry**, Vicegespan als Präses.

Comitats-Siegel des Weissenburger Comitats 9834 ki 891.

Herrn **G. A. Wayss**
Ungarische Filiale der Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten
Budapest.

In Folge Ihrer Anfrage über den Zustand der von Ihnen nach „System Monier“ erbauten Brücke von 18 m Spannweite bei Sárbogárd im Weissenburger Comitat wird mitgetheilt, dass dieselbe sich trotz des heurigen strengen Winters tadellos bewährt hat, und auch für die Zukunft volle Sicherheit betreff Dauerhaftigkeit und Tragfähigkeit bietet.

Stuhlweisenburg 1891, Juni den 13.

gez. **Aurel von Sárközy**
Vicegespan des Weissenburger Comitats.

Basel.

Auf Ihre gestrige Anfrage bezeuge ich Ihnen der Wahrheit gemäss gerne, dass ich mit der von Ihnen in Wildegg erstellten Betonbrücke mit Eiseneinlage nach „System Monier“ sehr wohl zufrieden bin.

Dieselbe misst 37 m zwischen den Widerlagern (entsprechend 39 m mittlerer Spannweite) und hat bei 3,50 m Pfeilhöhe und 3,60 m Fahrbahnbreite nur 17 cm Gewölbestärke im Scheitel und 25 cm am Widerlager.

Zudem ist die Brücke schief, indem die Gewölbeaxe die Widerlage unter 45° schneidet.

Trotzdem erwies sich bei der Probebelastung das Gewölbe als vollkommen stabil; die grösstmögliche bewegliche Belastung der Fahrbahn mit Lastwagen, Zugthieren, Menschen ergab keine mit dem Instrument wahrnehmbare Einsenkung.

Dadurch ist eine ausserordentliche Tragfähigkeit erwiesen, welche die gestellten Anforderungen bei Weitem übertrifft.

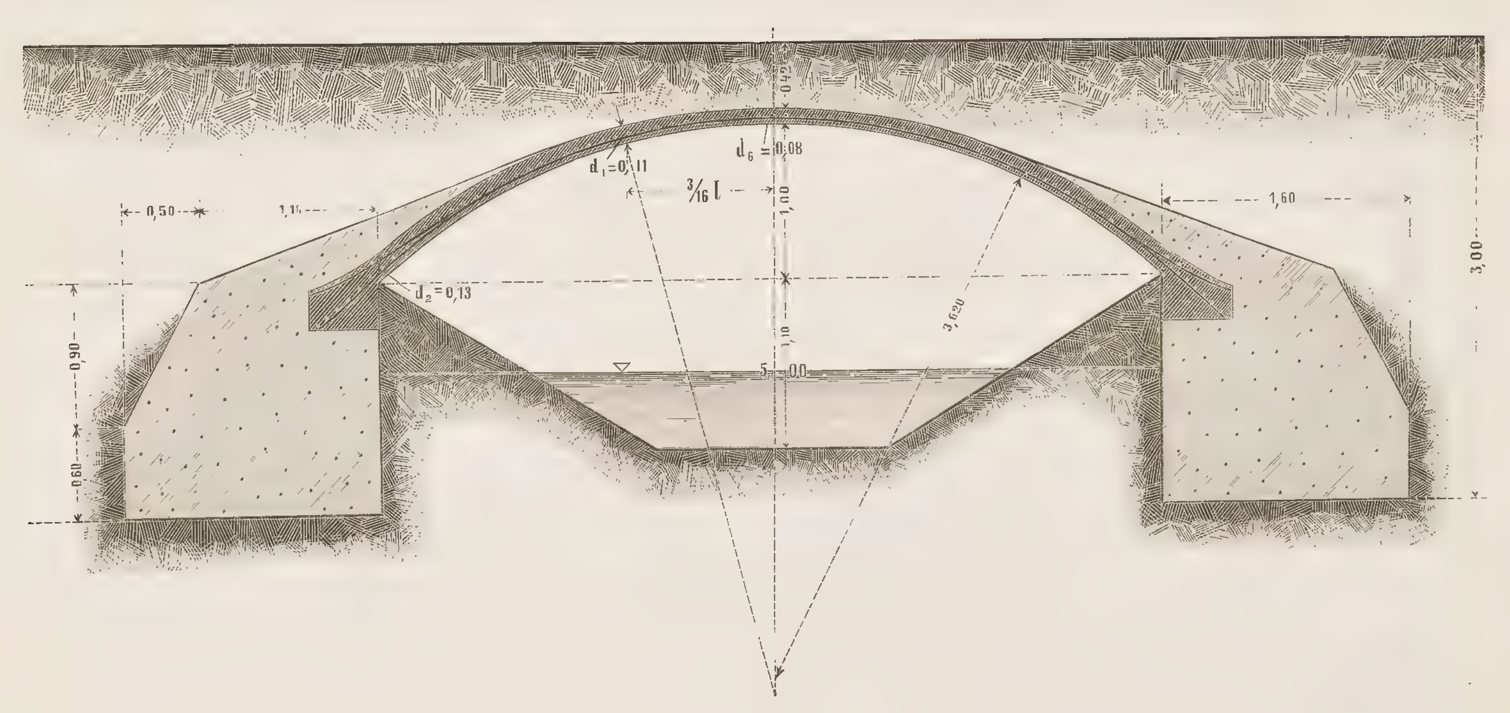
Die Dauerhaftigkeit der Brücke halte ich für eine unbegrenzte da die Eiseneinlage durch die Cementumhüllung vor Rost geschützt ist.

Die Brücke fordert somit auch keinerlei Unterhaltung.

Aarau (Schweiz), den 12. Juni 1891.

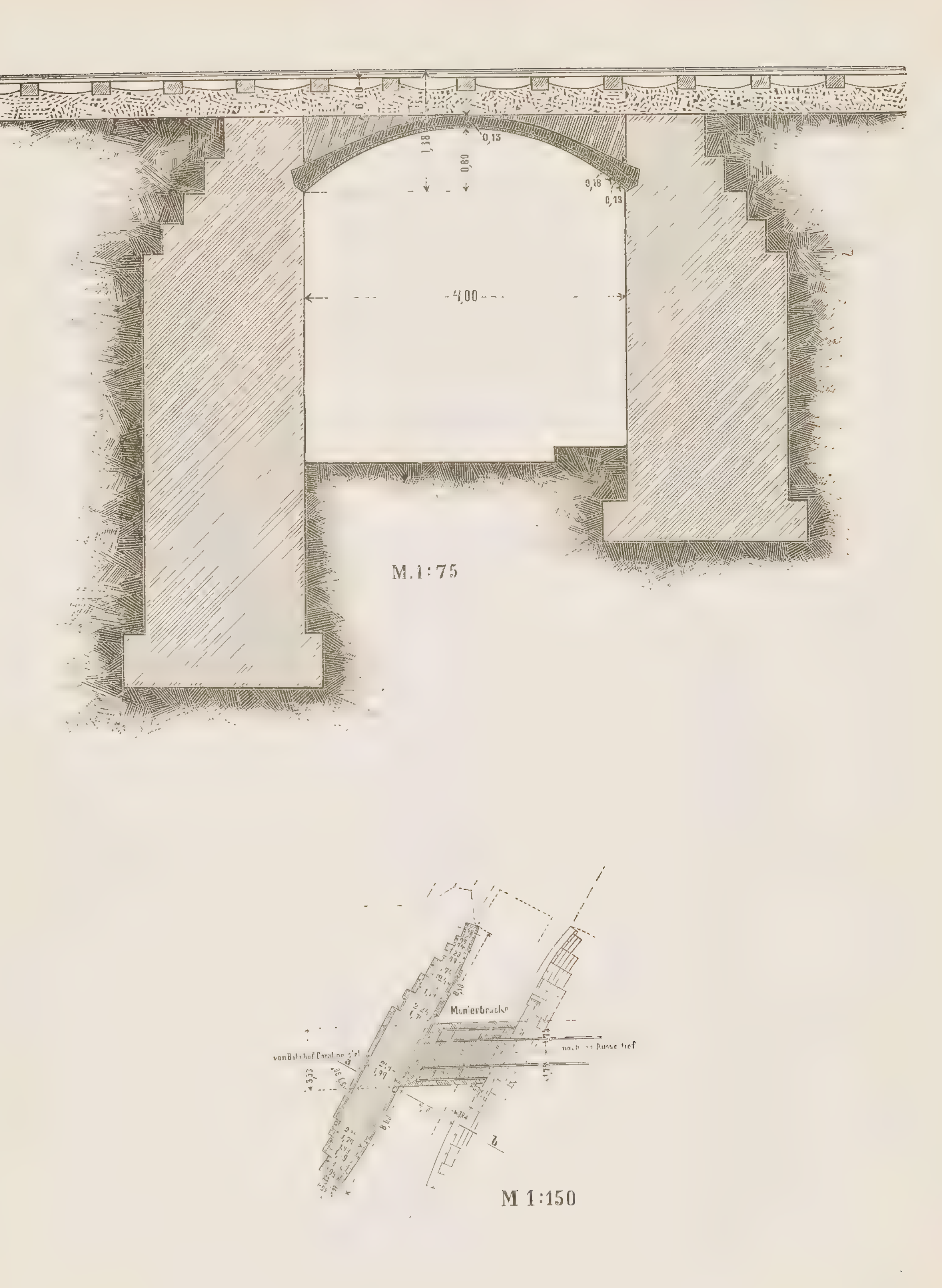
gez. R. Zurlinden
Inhaber der Cement-Fabrik Wildegg.





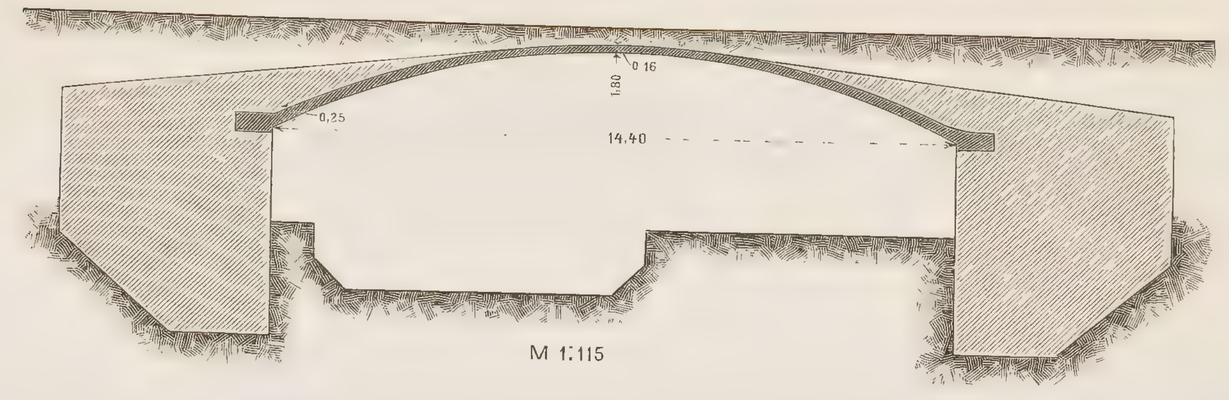
Strassenbrücke über den Prohliser Landgraben, Blasewitz bei Dresden.

Siehe Seite 15 No. 1.



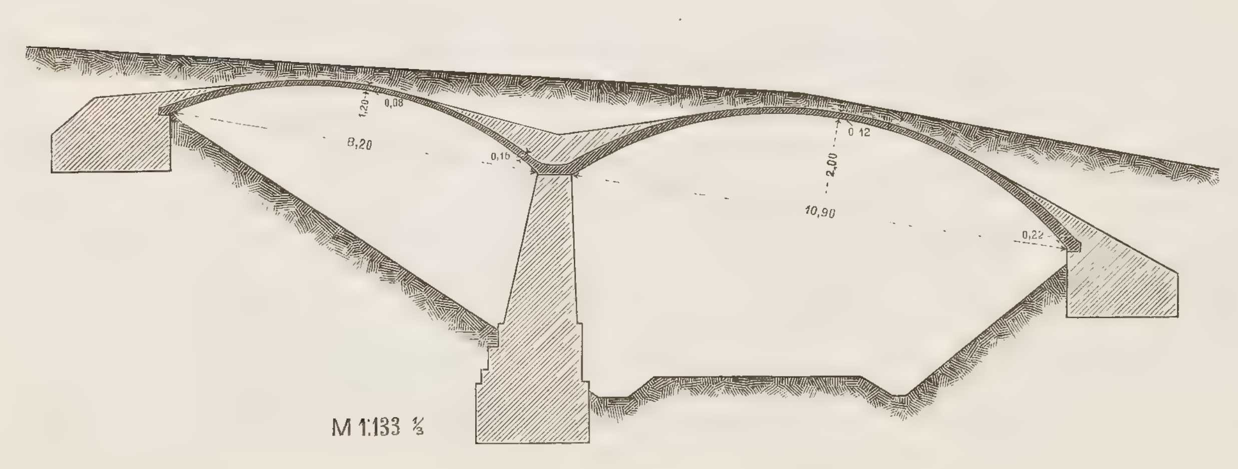
Eisenbahn-Brücke, Strecke Jever—Carolinensiel am Seedeich.

Siehe Seite 15 No. 2.



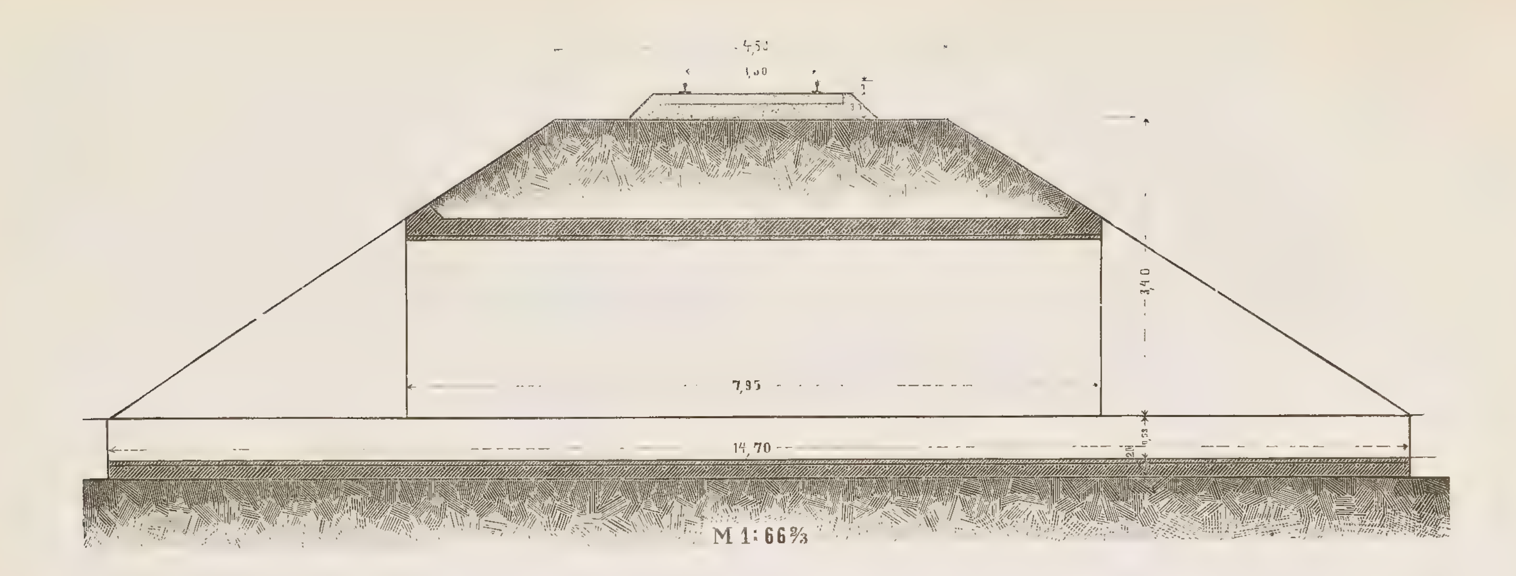
Strassen-Brücke in Graudenz.

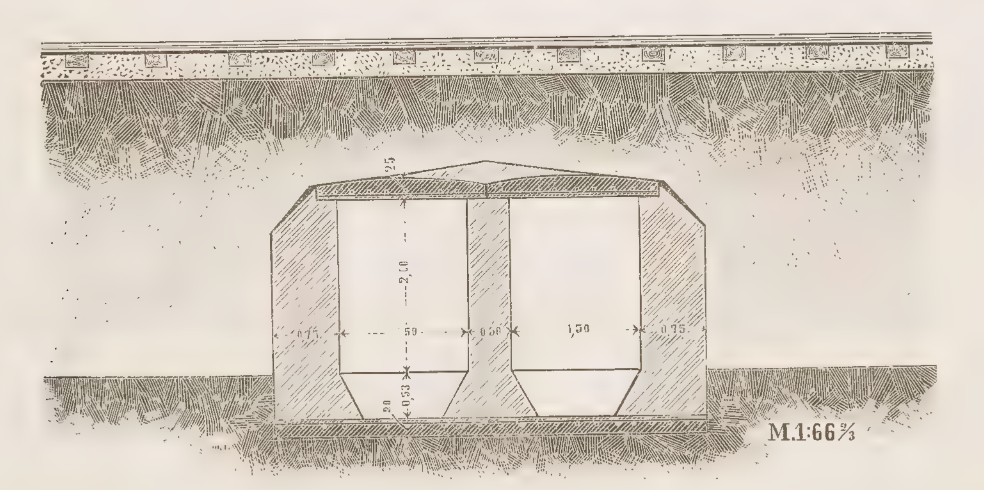
Siehe Seite 15 No. 4.



Fussweg-Ueberführung bei Eilenstedt, Strecke Jerxheim—Nienhagen.

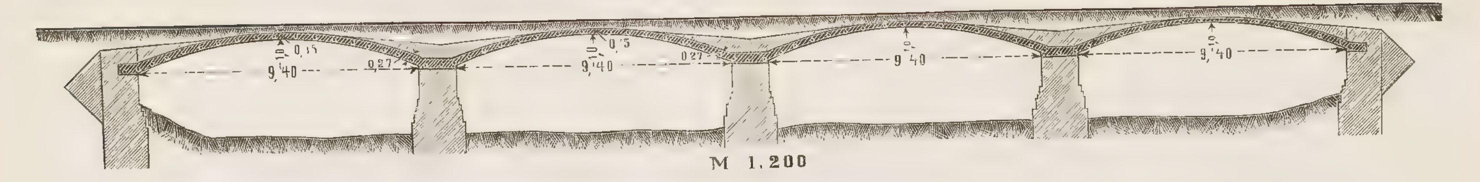
Siehe Seite 16 No. 6.





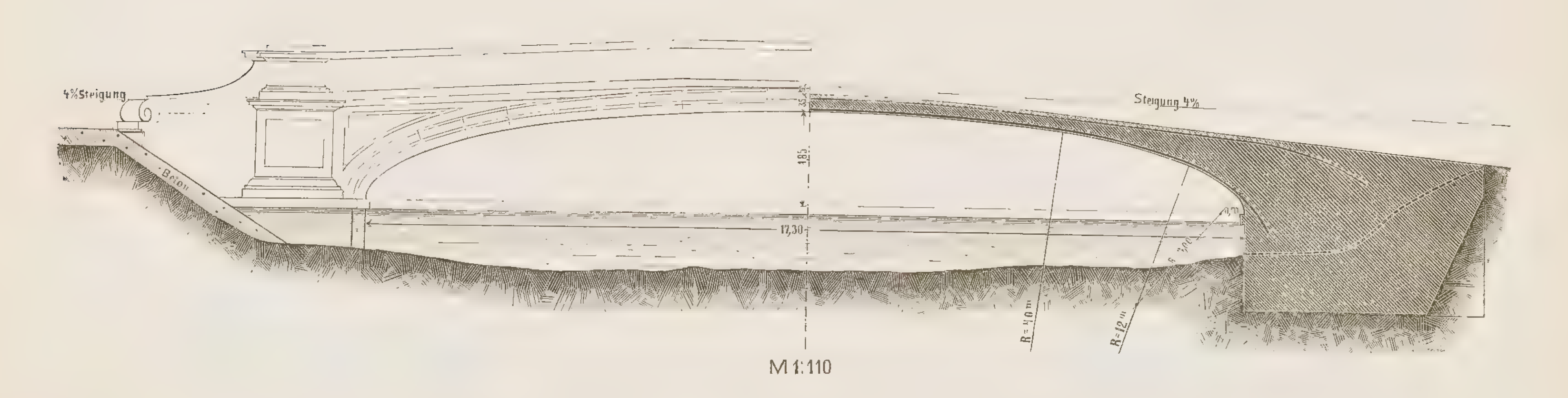
Eisenbahn-Brücke bei Spandau.

Siehe Seite 16 No. 8.



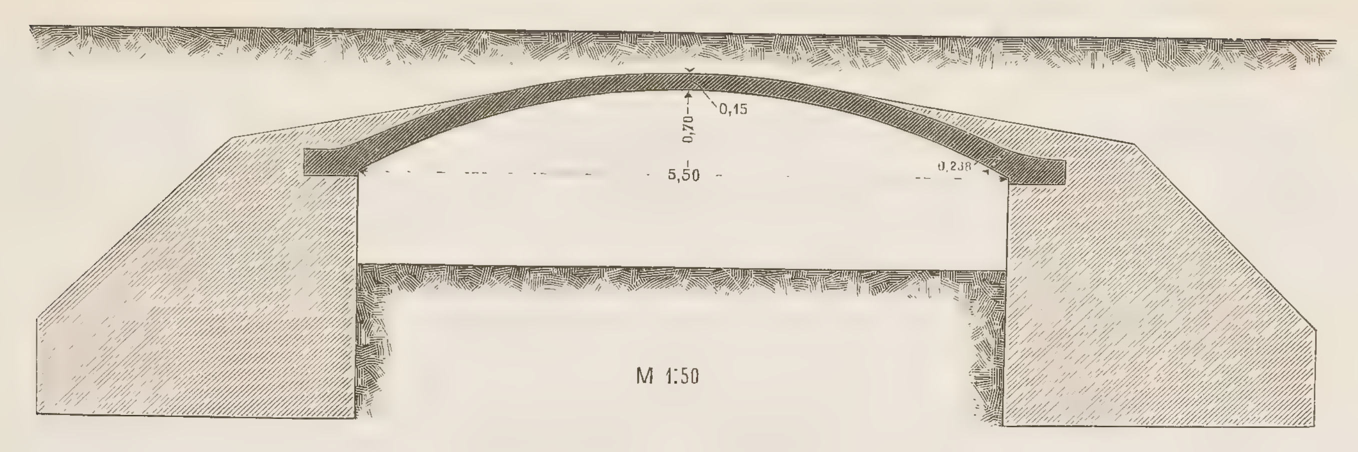
Strassen-Brücke bei Nordhausen. (Entwurf.)

Siehe Seite 17 No. 14.



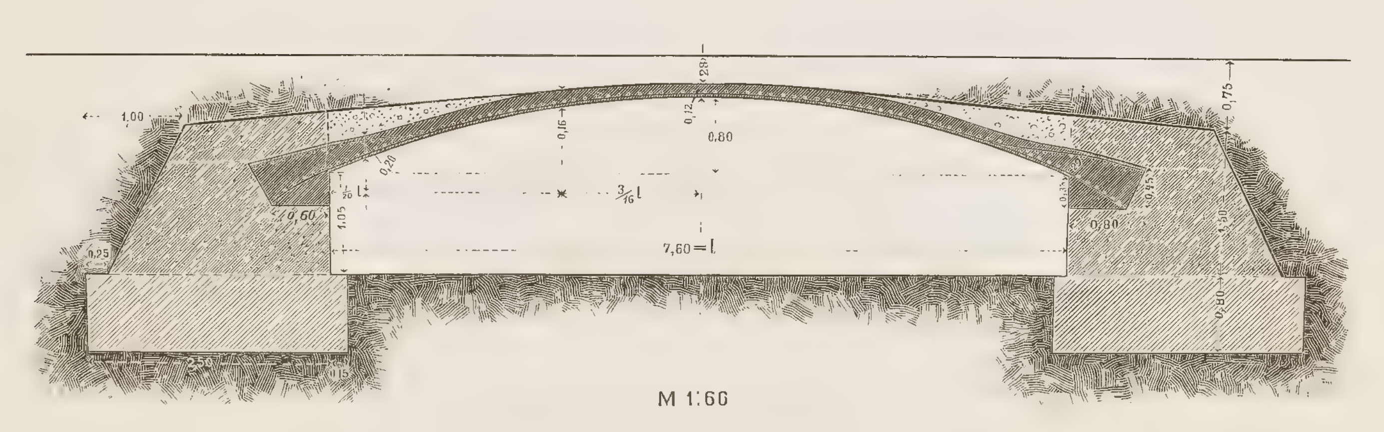
Strassen-Brücke im Park zu Nymphenburg.

Siehe Seite 17 No. 15 und das Protokoll Abschnitt IV.



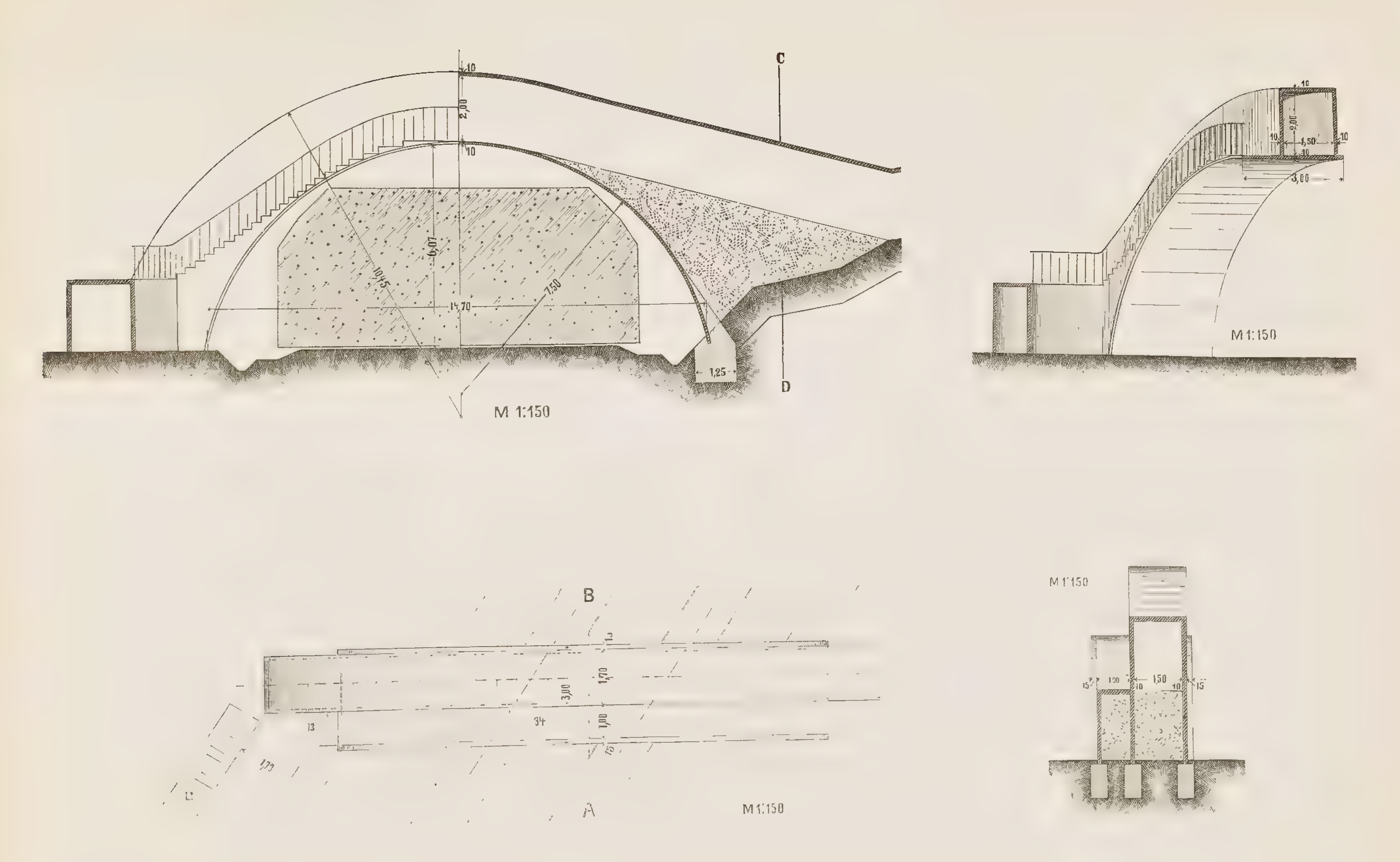
Strassen-Brücke, Strecke Skampe—Hammer, Kreis Züllichau.

Siehe Seite 19 No. 23.



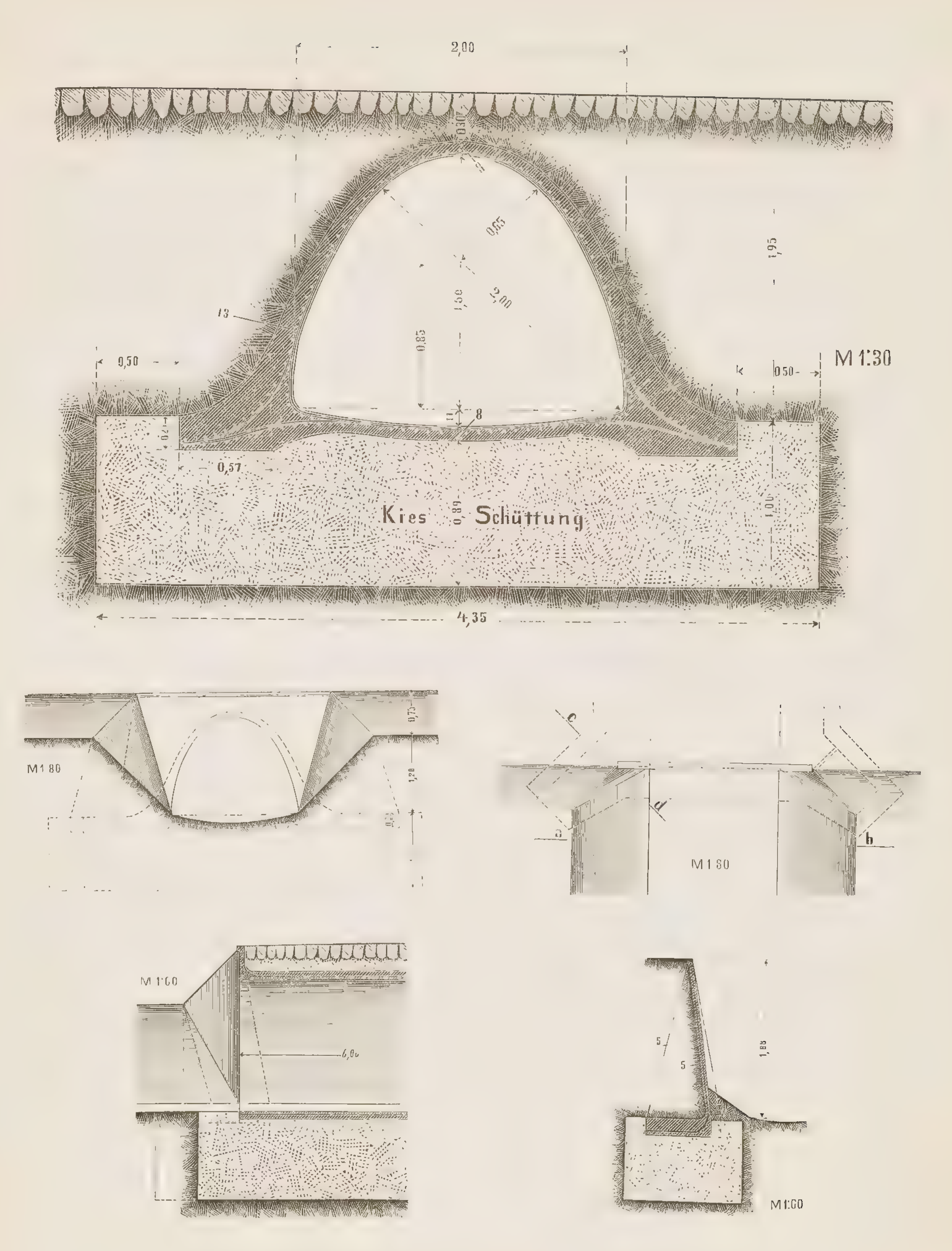
Strassen-Brücke bei Zwickau.

Siehe Seite 23 No. 49.



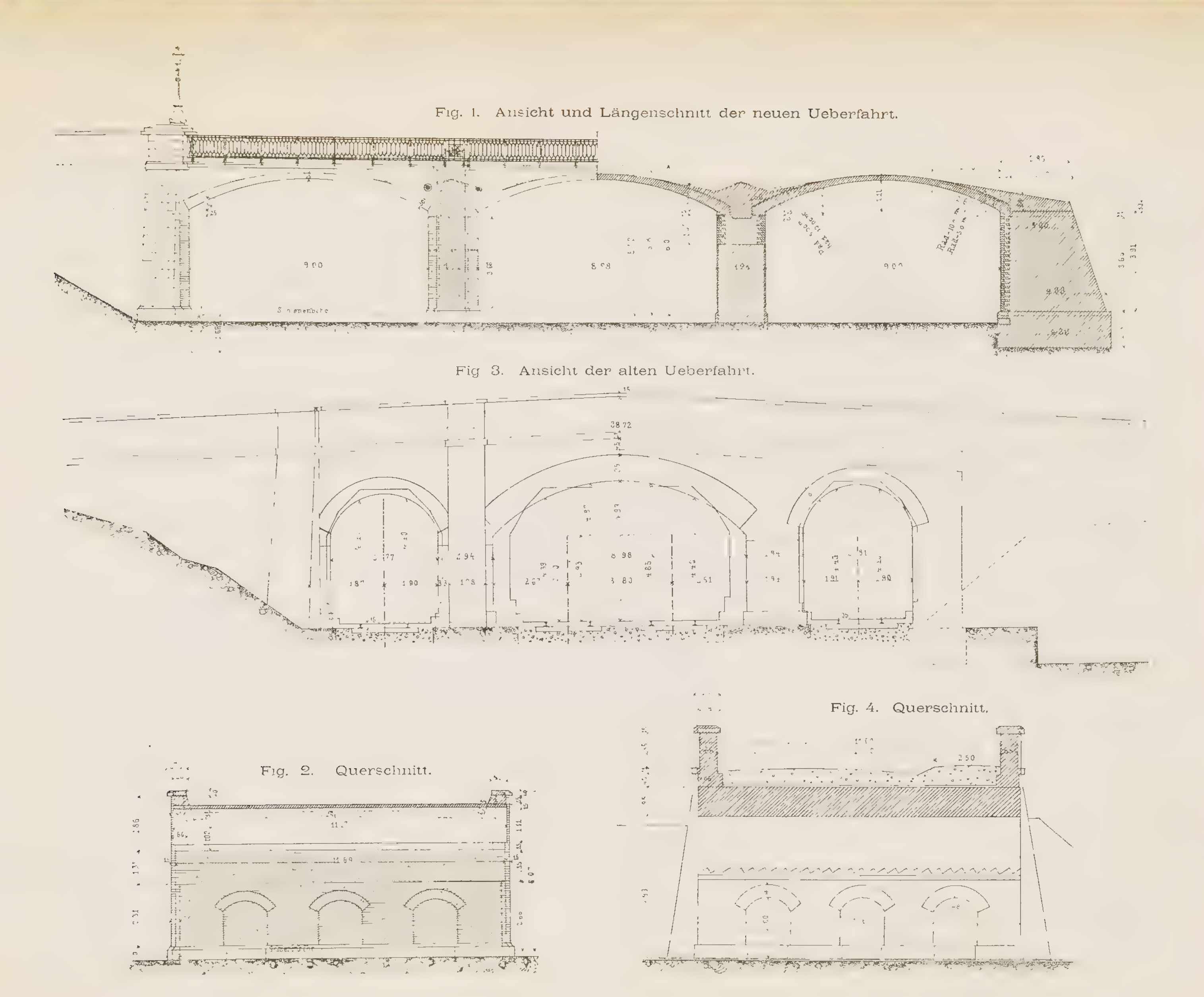
Fussweg-Ueberführung mit Flugstaub-Canal, Strecke Stollberg—Walheim (Rheinld.).

Siehe Seite 19 No. 27.



Strassen-Brücke bei Buddenbrock.

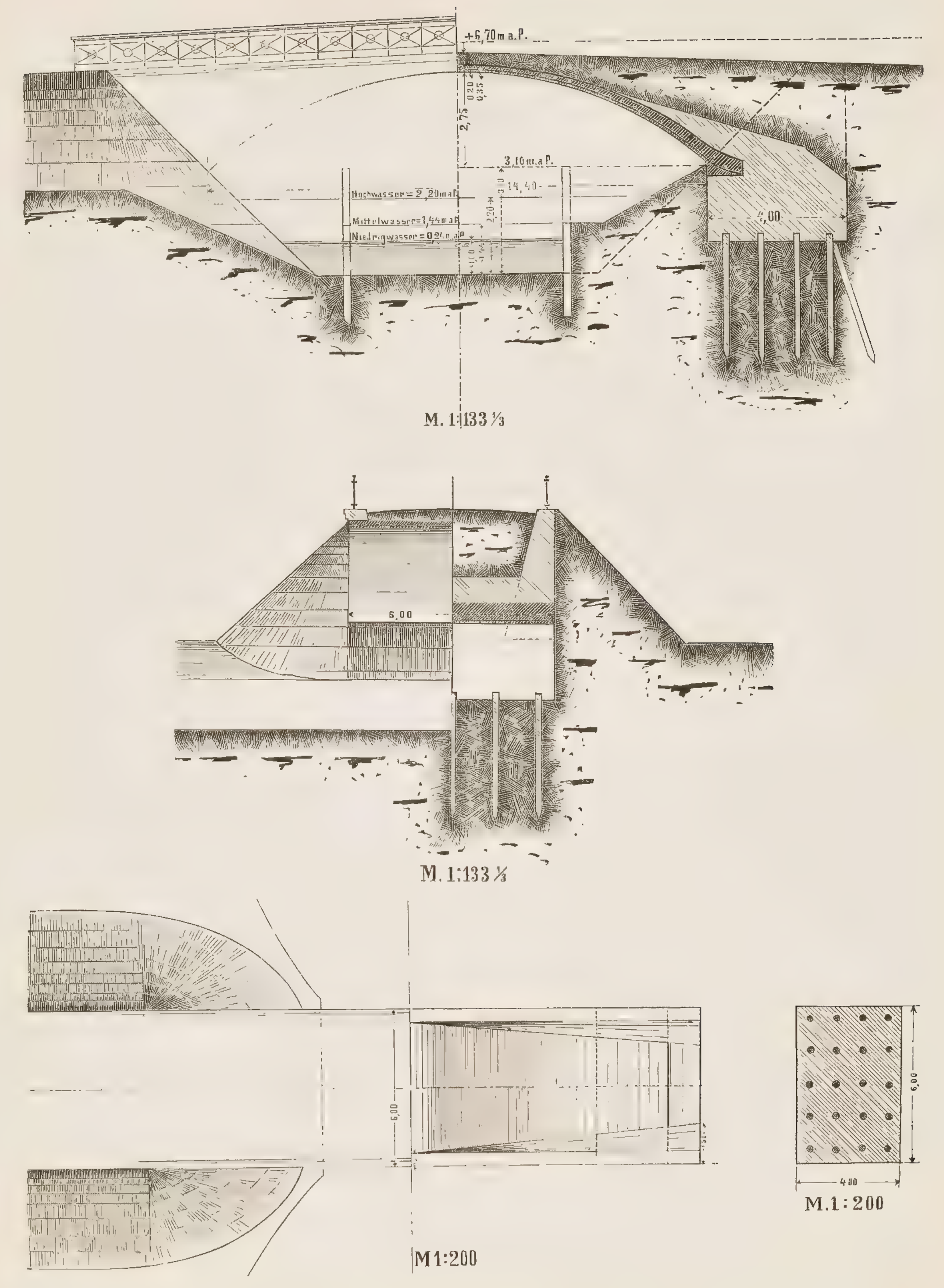
Siehe Seite 20 No. 34.



Umbau der Bahnüberfahrt in Mödling.

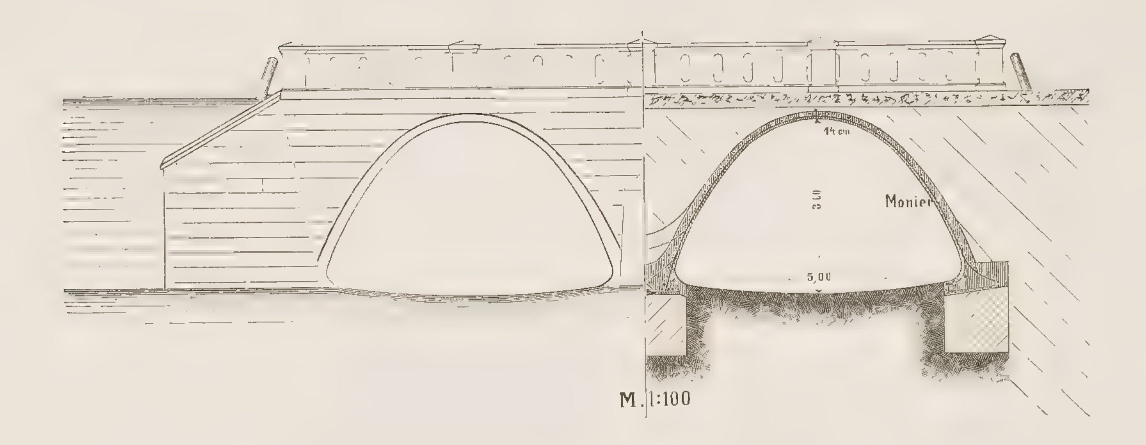
Siehe Seite 21 No. 37 und das Protokoll, Abschnitt IV.

Die Gewölbe wurden in **zwei Tagen** fertiggestellt.



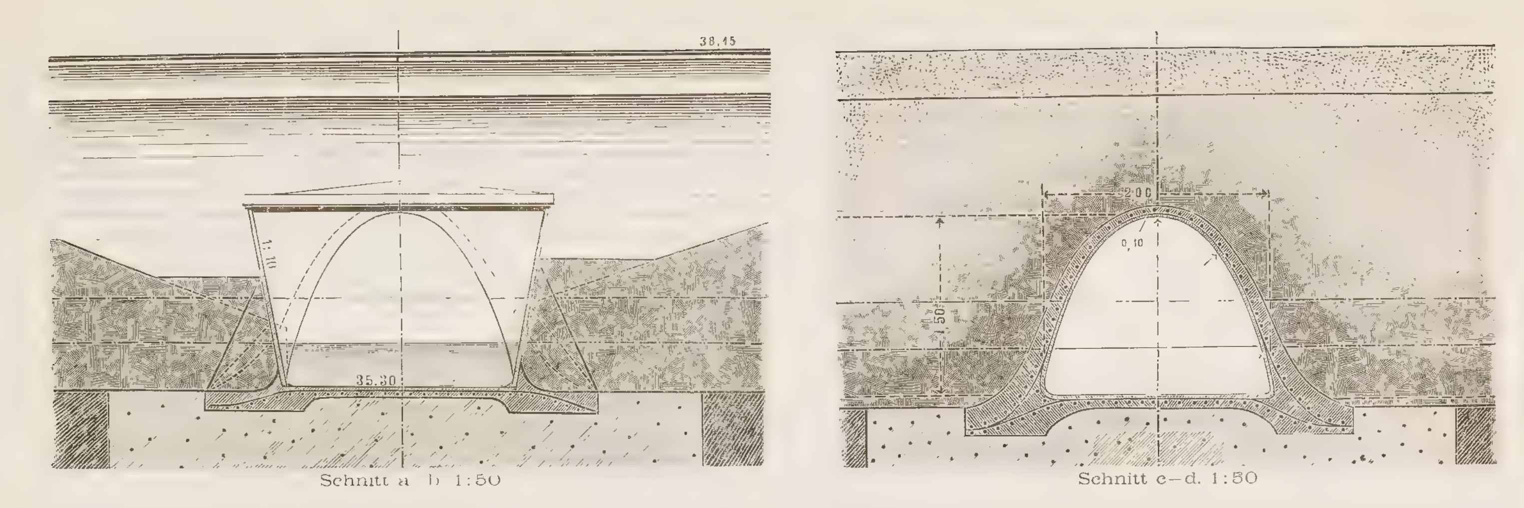
Strassen-Brücke bei Cöpenik.

Siehe Seite 25 No. 61.



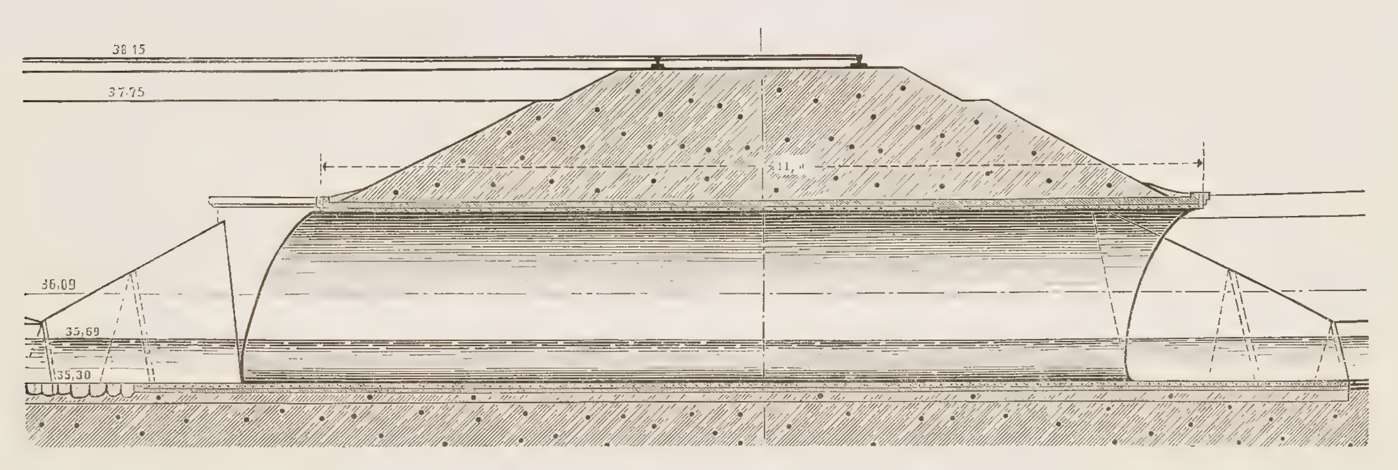
Temploméry-Brücke auf der Strassenlinie Budapest-Semlin in der Gemeinde Solt.

Siehe Seite 22 No. 46 und das Attest Abschnitt V.



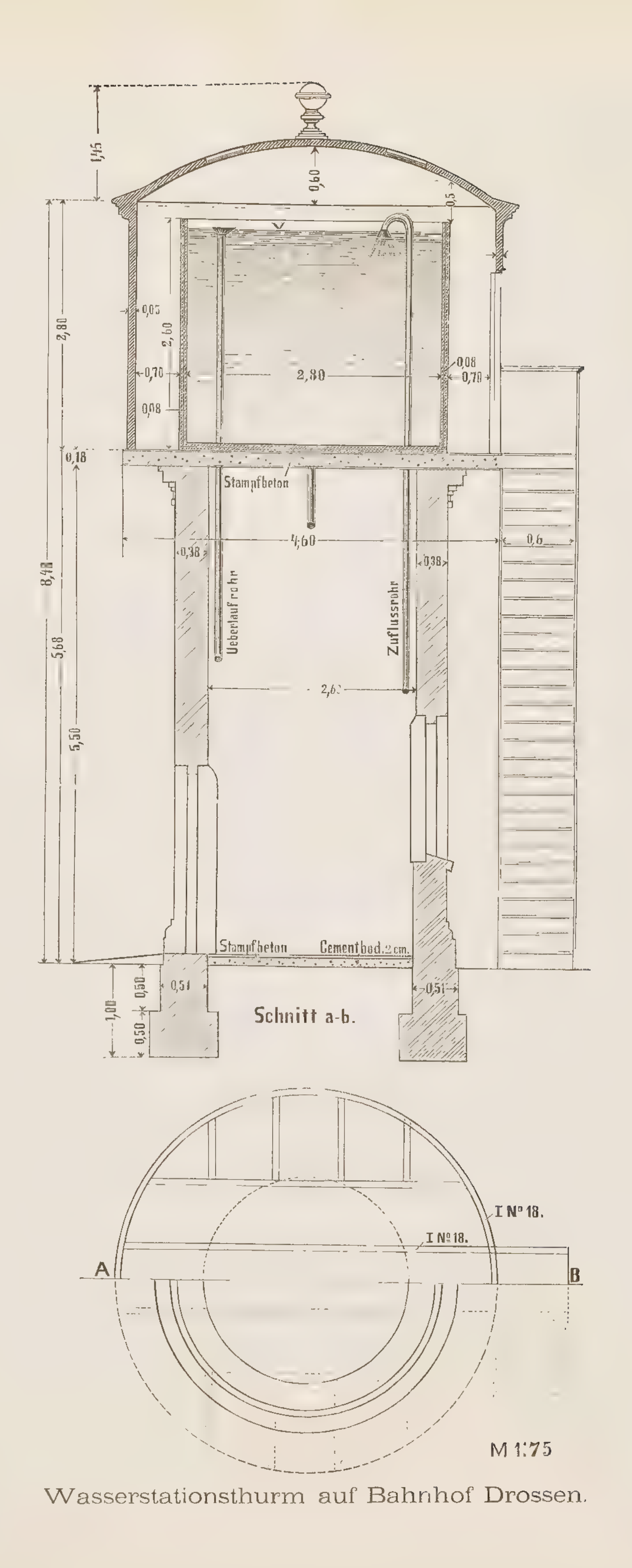
Schnitt a–b 1:50 Schnitt c–d. 1:50

Monier-Durchlass unter dem Bahnkörper der Dampfstrassenbahn in Teltow.

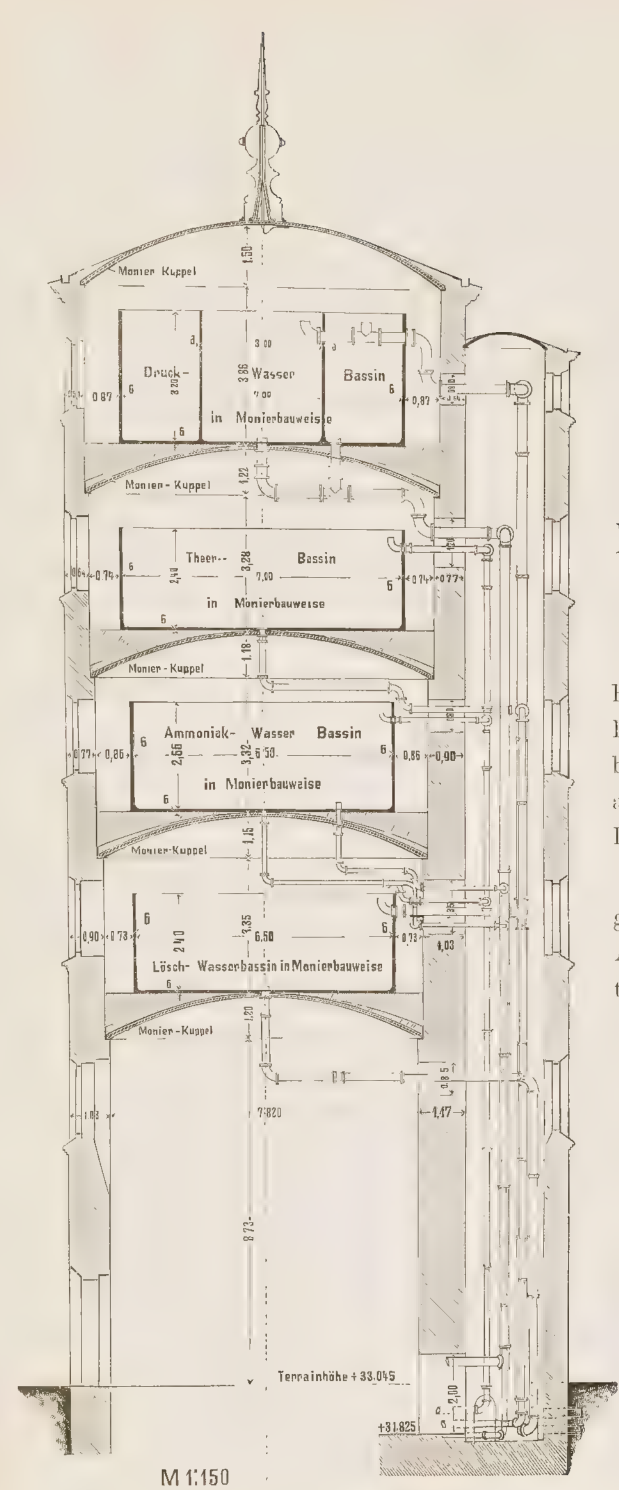


Monier-Durchlass unter dem Bahnkörper der Dampfstrassenbahn in Teltow.

Siehe Seite 26 No. 70.



Wasserstationsthurm auf Bahnhof Drossen.



Monier-Reservoirs

auf

Monier - Kuppel - Gewölben.

(D. R. Pat.)

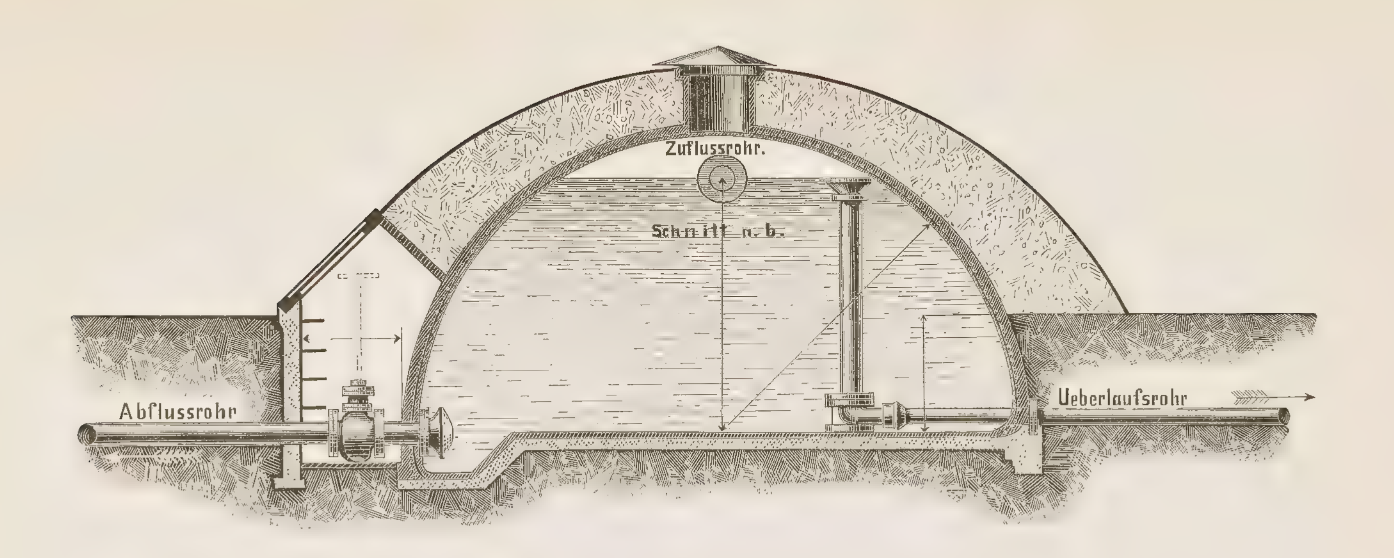
Durch Ausführung des Thurmes und der Bassins nach beistehender Zeichnung in Monier-Bauweise ergab sich für die Stadt Charlottenburg bei einem Kostenbetrag der Monierausführung von 23 800 M. nach amtlicher Bescheinigung

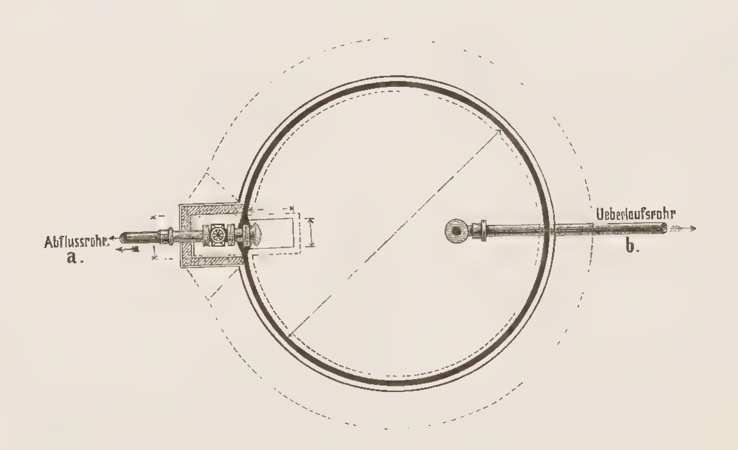
eine Ersparniss von 39 200,00 M.

gegenüber der ursprünglich beschlossenen Ausführung mit eisernen Bassins auf Blechträgern in viereckigem Thurm.

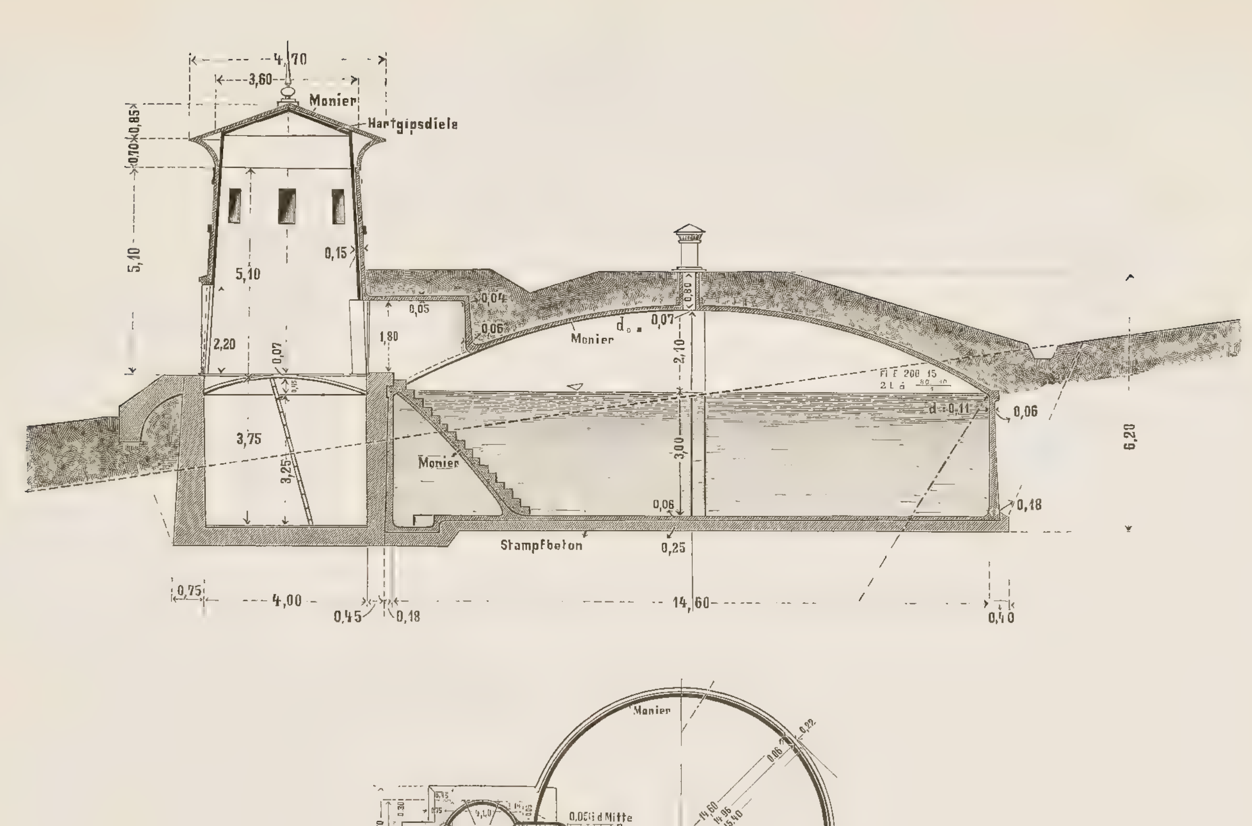
—

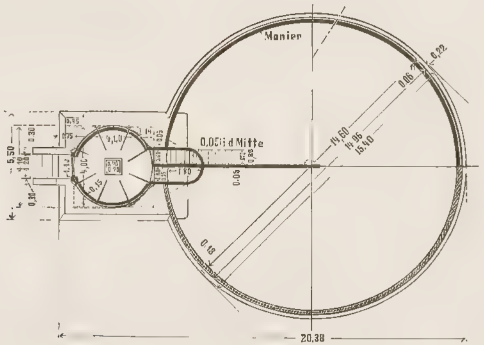
Reservoirthurm der städtischen Gasanstalt II, Charlottenburg.



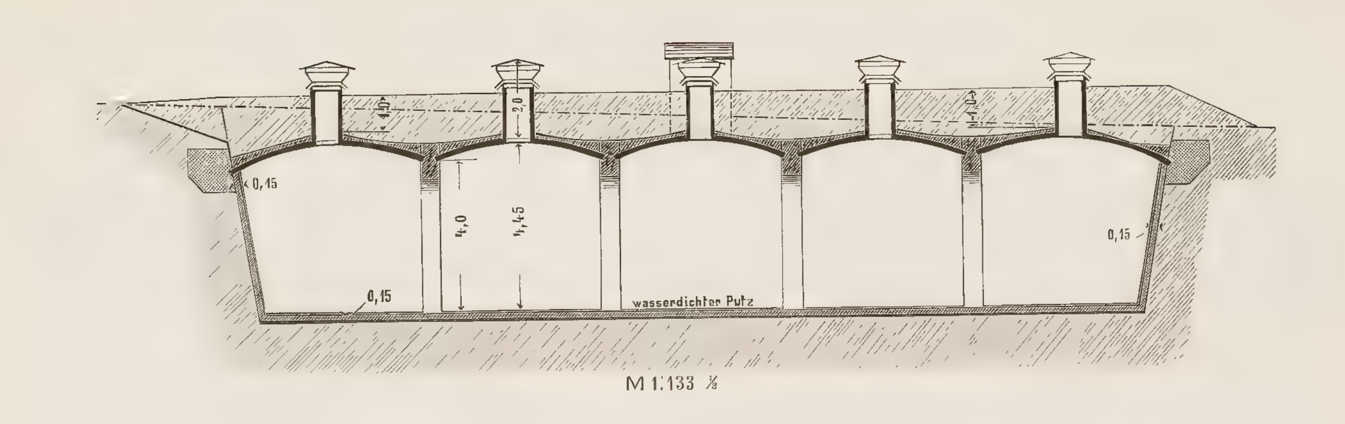


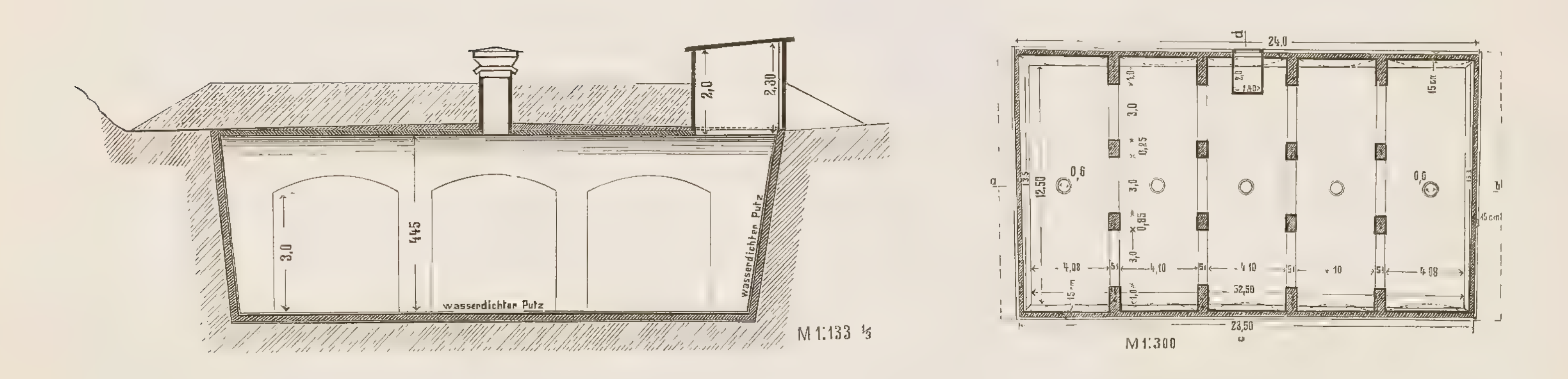
Hochreservoir (Normalie).



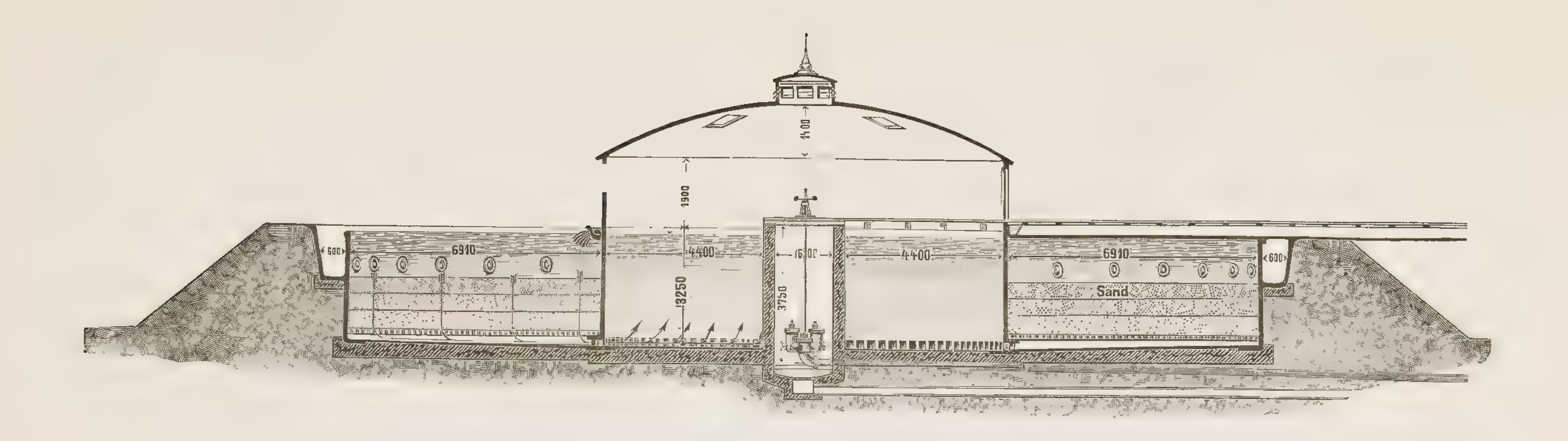


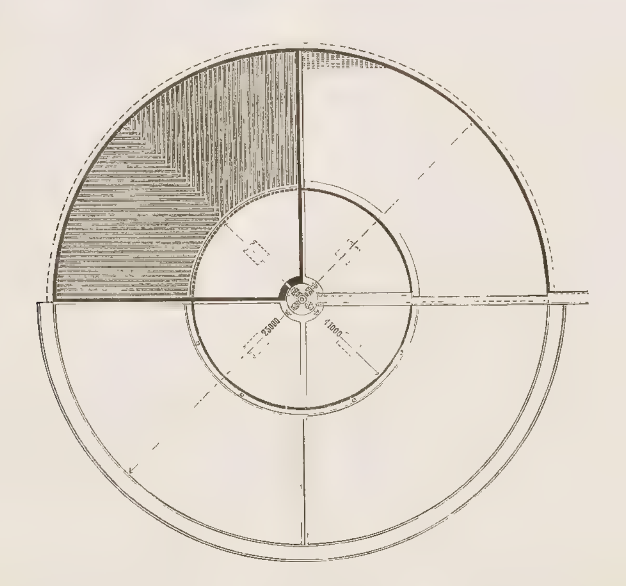
Hochreservoir für die Stadt Deuben.



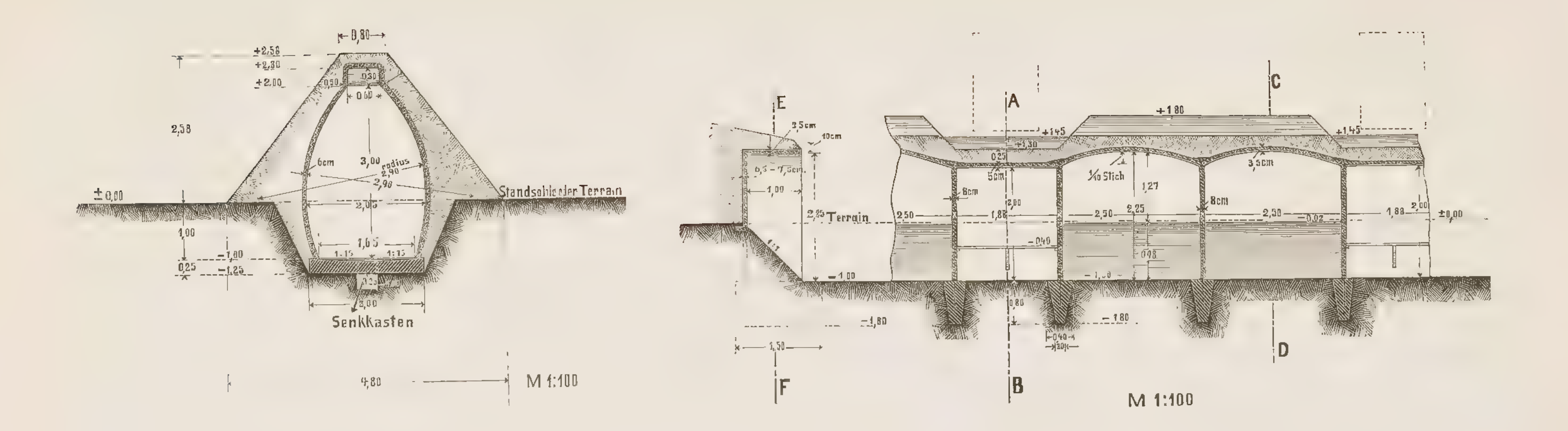


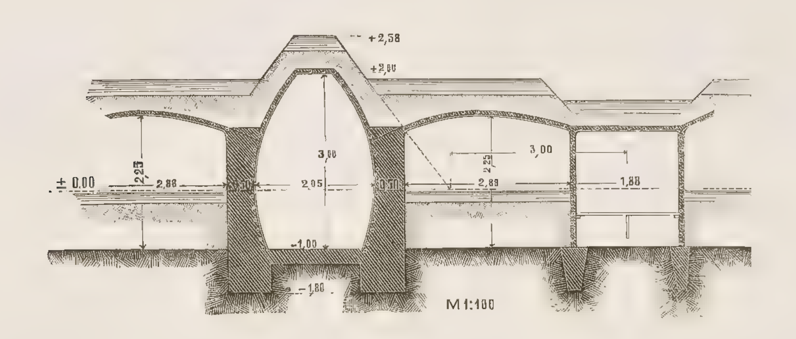
Hochreservoir für die Stadt Naumburg a. S.



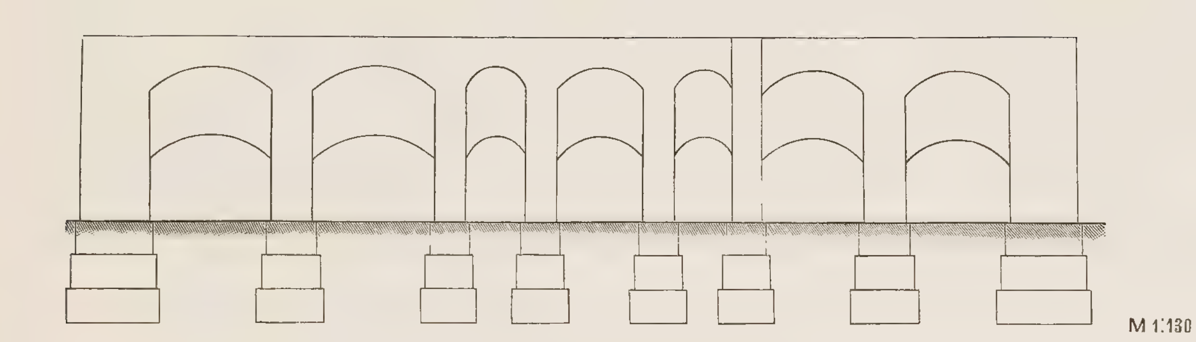


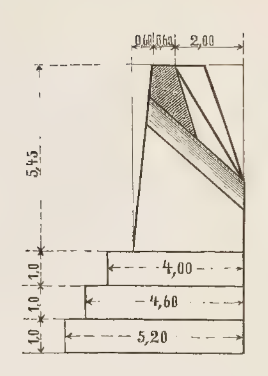
Filteranlage (Normalie).

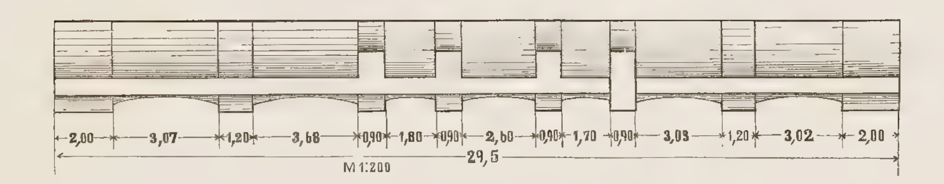




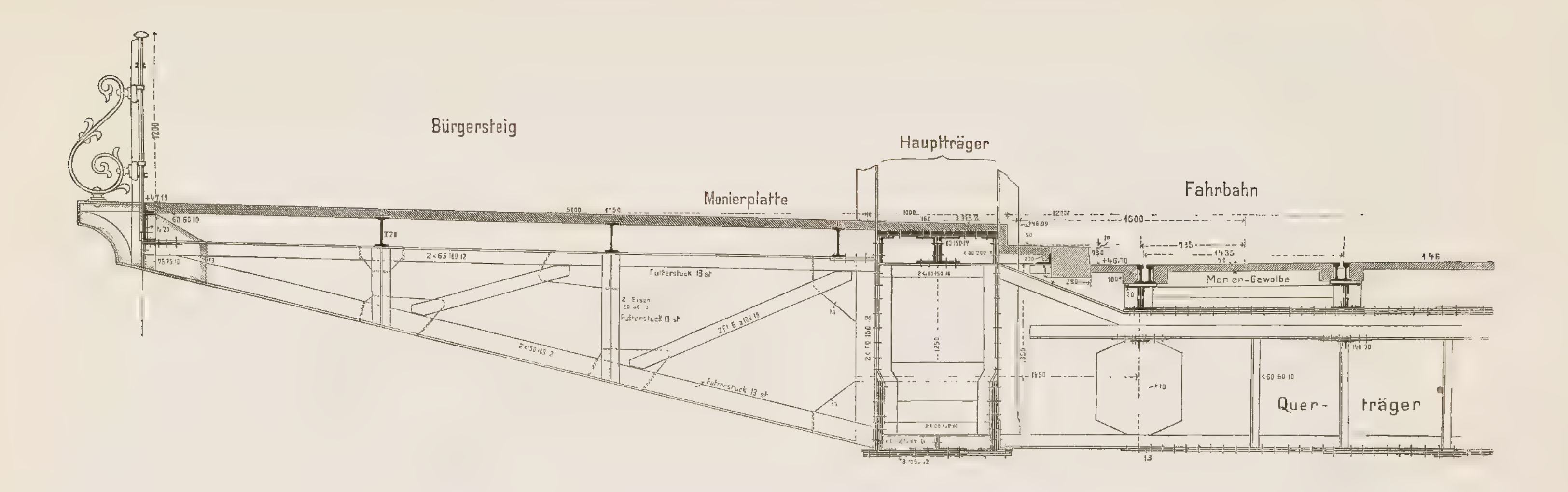
Futtermauern für Schiessstände.

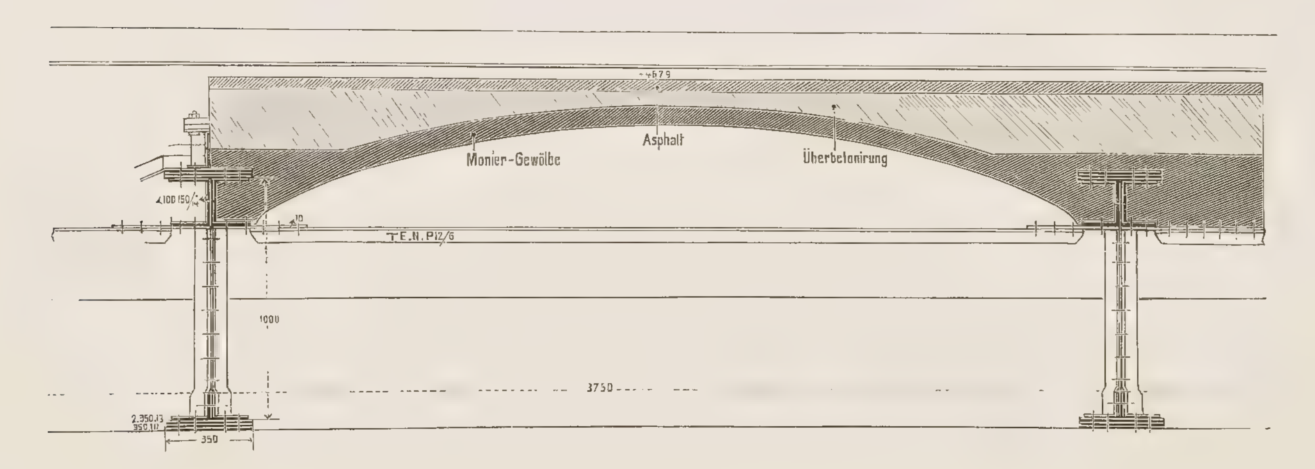






Futtermauer der städtischen Gasanstalt II, Charlottenburg.





Brücke am Halensee. (Länge der Brücke 80 m.)

Siehe Seite 23 No. 51.





Eisenbahnbrücke nach System Monier für die Grossherzoglich Oldenburgische Eisenbahn-Direction auf der Strecke von Jever nach Carolinensiel am Seedeich bei km 18,850.

Ausgeführt April 1891.

Siehe Seite 15 No. 2.





Strassenbrücke in Graudenz.

Siehe Seite 15 No. 5 und das Protokoll, Abschnitt IV.





Wegeüberführung bei Nakel.

Siehe Seite 16 Nr. 7.





Fussweg-Ueberführung der Fischbach-Bahn, Strecke Saarbrücken-Neunkirchen.

Siehe Seite 17 No. 11.





Fussweg-Ueberführung der Fischbachbahn, Strecke Saarbrücken-Neunkirchen.

Siehe Seite 17 No. 12.

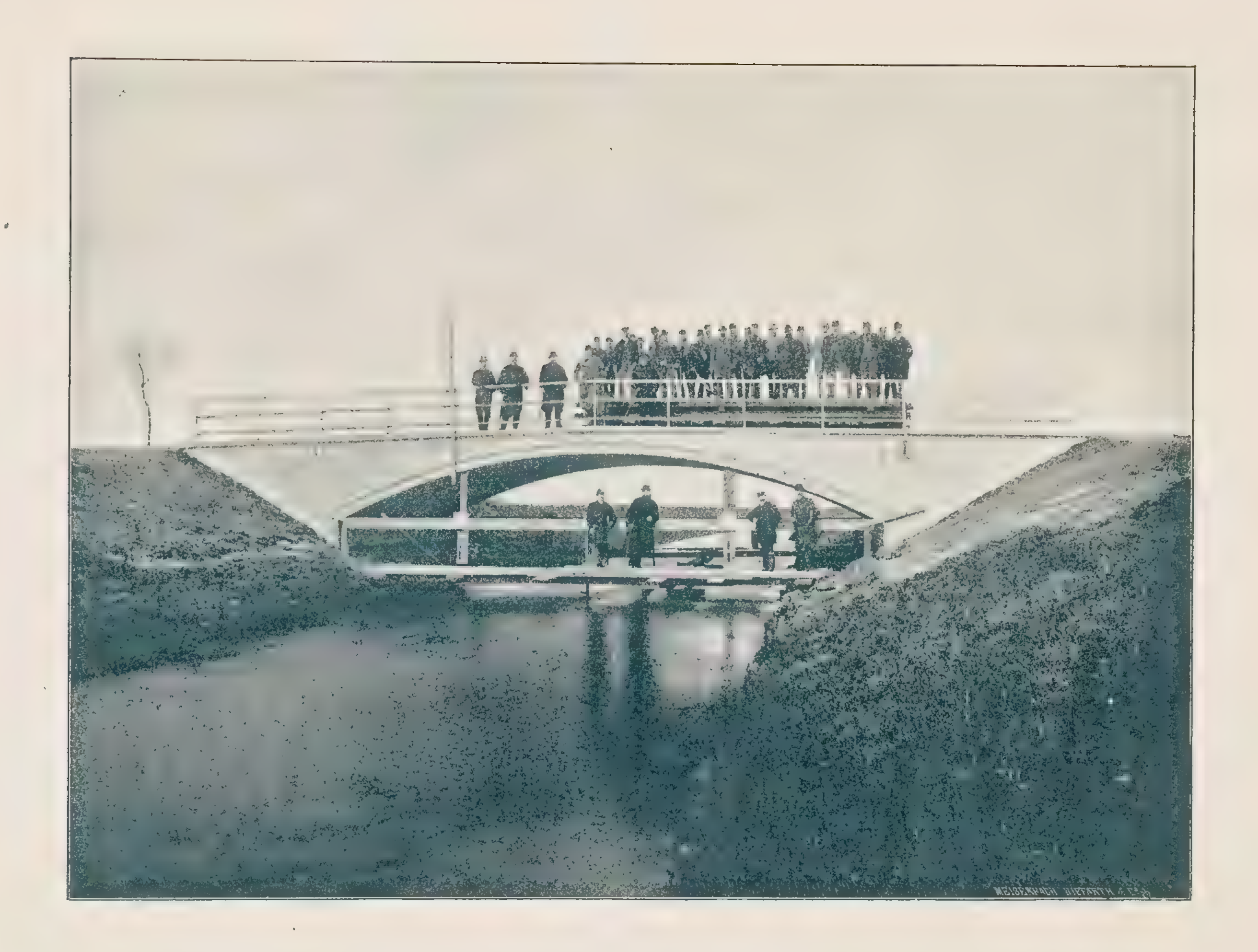




Ueberführung über die Fischbachbahn.

2 Oeffnungen à 18,00 m. Scheitelstärke 23 cm.

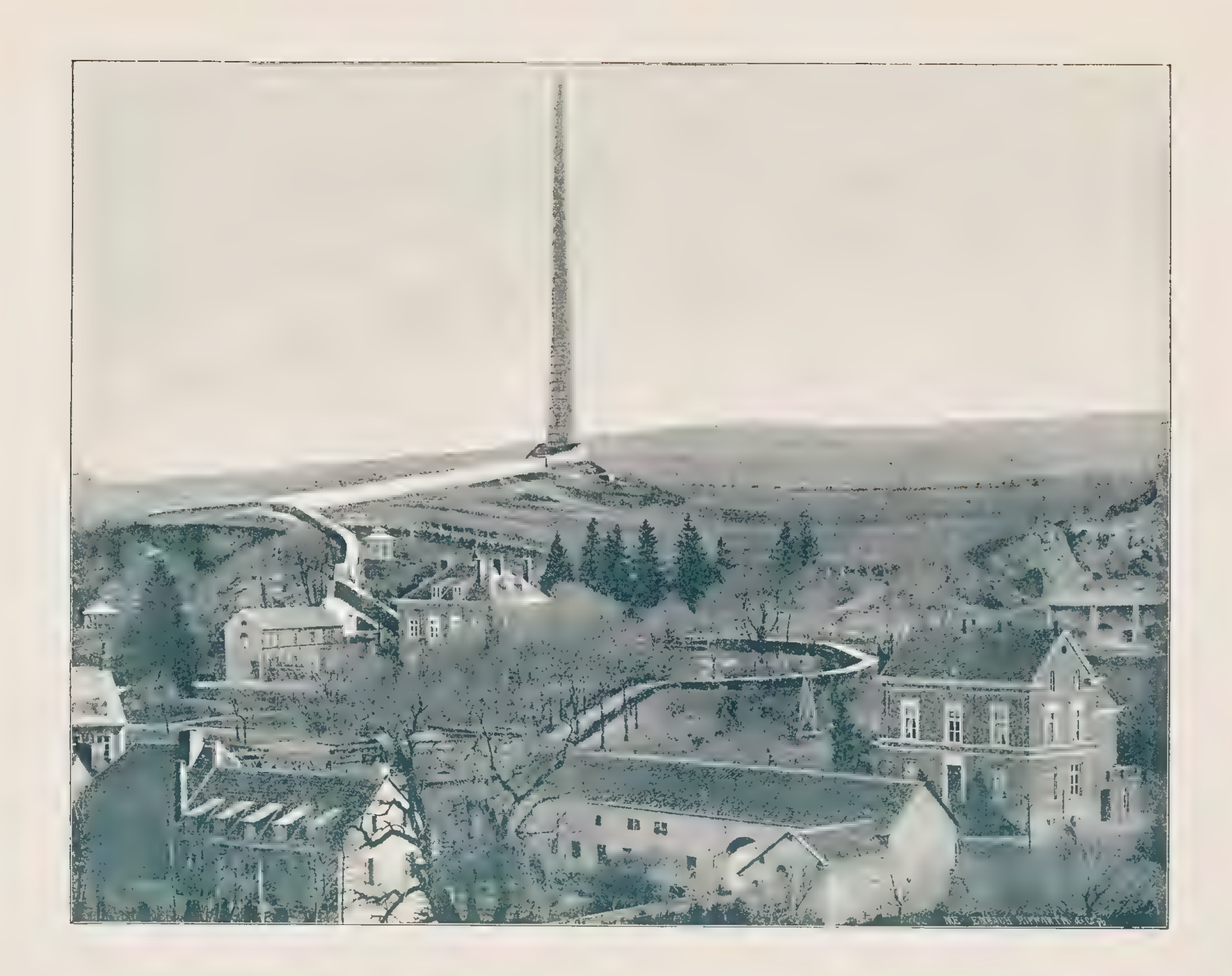




Strassenbrücke bei Horrem (Rheinland).

Siehe Seite 19 No. 24 und das Protokoll, Abschnitt IV.





Fussweg-Ueberführung mit Flugstaub-Canal, Strecke Stolberg-Walheim (Rheinland).

Siehe Seite 19 No. 27.





Fussweg-Ueberführung mit Flugstaub-Canal Strecke Stolberg-Walheim (Rheinld.).

Siehe Seite 19 No. 27.





Strassenbrücke bei Ingolstadt.

Siehe Seite 19 No. 28.





Brücke im Schlosspark zu Laxenburg.

Siehe Seite 19 No. 29.





Strassenbrücke bei Ebhausen. (Württemberg).

Siehe Seite 20 No. 30.





Bahnüberführung auf Station Mödling bei Wien nach dem Umbau mit Moniergewölben.

Siehe Seite 21 No. 37 und die Abhandlung Abschnitt IV.

Die Gewölbe wurden in **zwei Tagen** hergestellt.





Zwei Strassenbrücken nach „System Monier“ bei Liesing-Brunn (Oesterreich).

Siehe Seite 21 No. 38.

Das Gewölbe wurde in **einem Tage** fertiggestellt.





Strassenbrücke nach „System Monier“ bei Guntramsdorf (Oesterreich).

Siehe Seite 21 No. 39.

Das Gewölbe wurde in **einem Tage** fertiggestellt.





Strassenbrücke nach „System Monier“ über die Galga zu Püspök-Hátvan in Ungarn.

Siehe Seite 23 No. 52.





Strassenbrücke nach „System Monier“ bei Sárbogárd (Ungarn).

Siehe Seite 23 No. 53.





Strassenbrücke nach „System Monier“ zu Steyr (Ober-Oesterreich).

Siehe Seite 24 No. 56.





Monierbrücke auf der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung Bremen.

Siehe Seite 25 No. 64.

Das Gewölbe wurde in **36 Stunden** fertiggestellt.

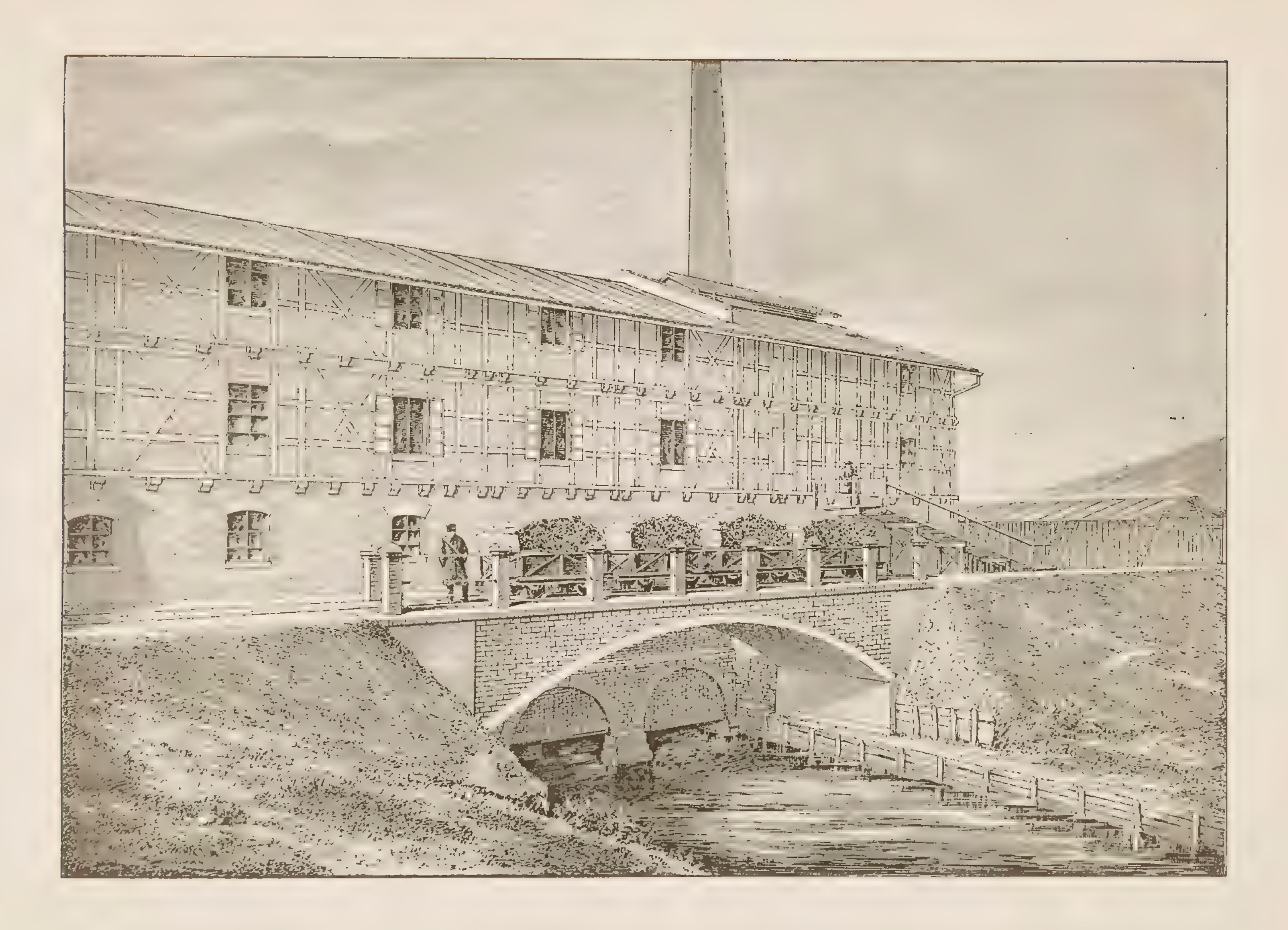




Strassenbrücke nach „System Monier“ bei Wildegg (Schweiz).

Siehe Seite 25 No. 65 und das Attest Abschnitt V.

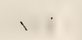




Eisenbahnbrücke nach „System Monier“ bei Neustadt, Westpr.

Siehe Seite 26 No. 69.





Wegebrücke bei Jettenberg. (Ober-Bayern).

[illegible] 27 [illegible] 71





Kaiserl. deutsches Gouvernements-Gebäude, Kamerun.

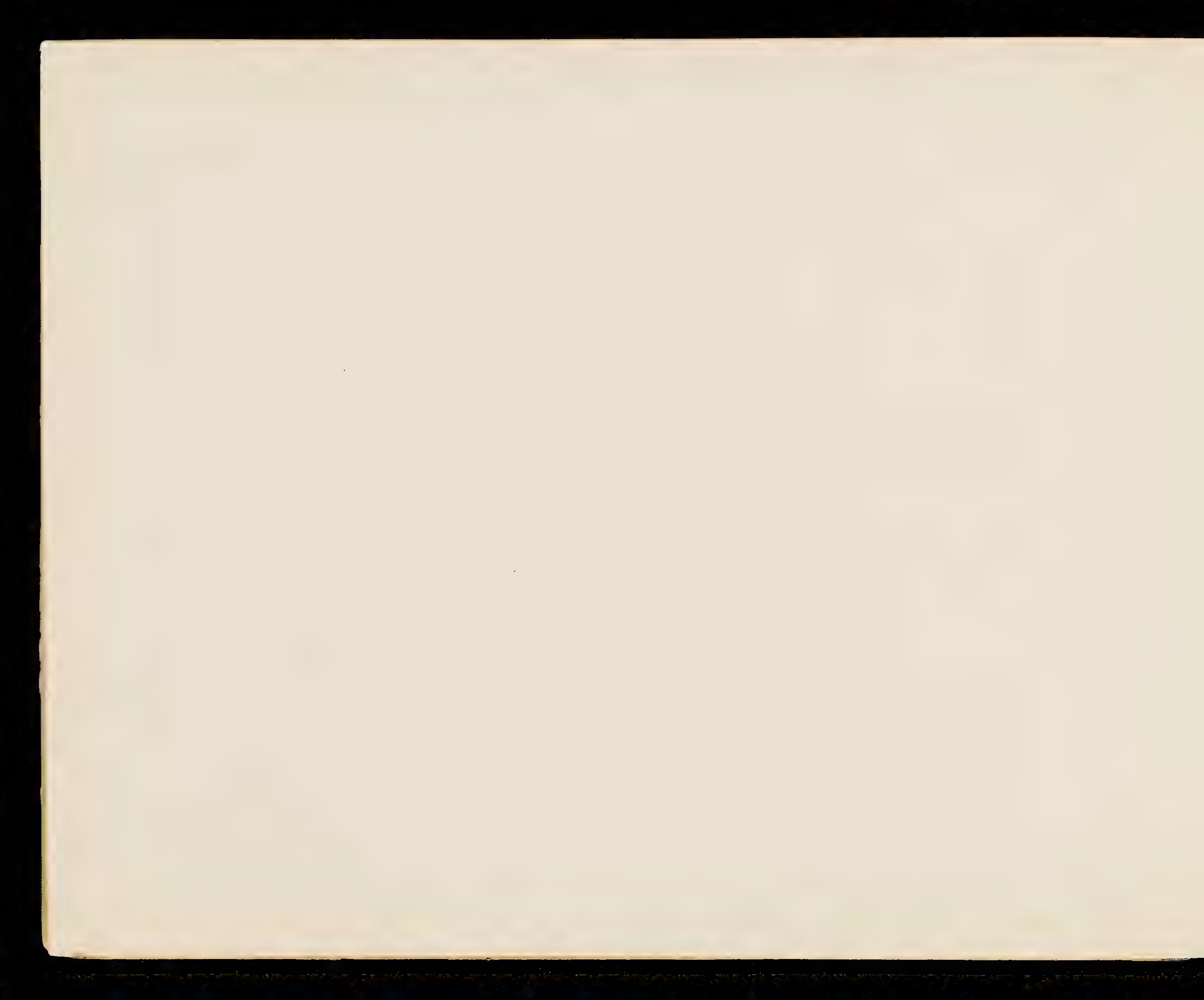
Siehe Seite 32.

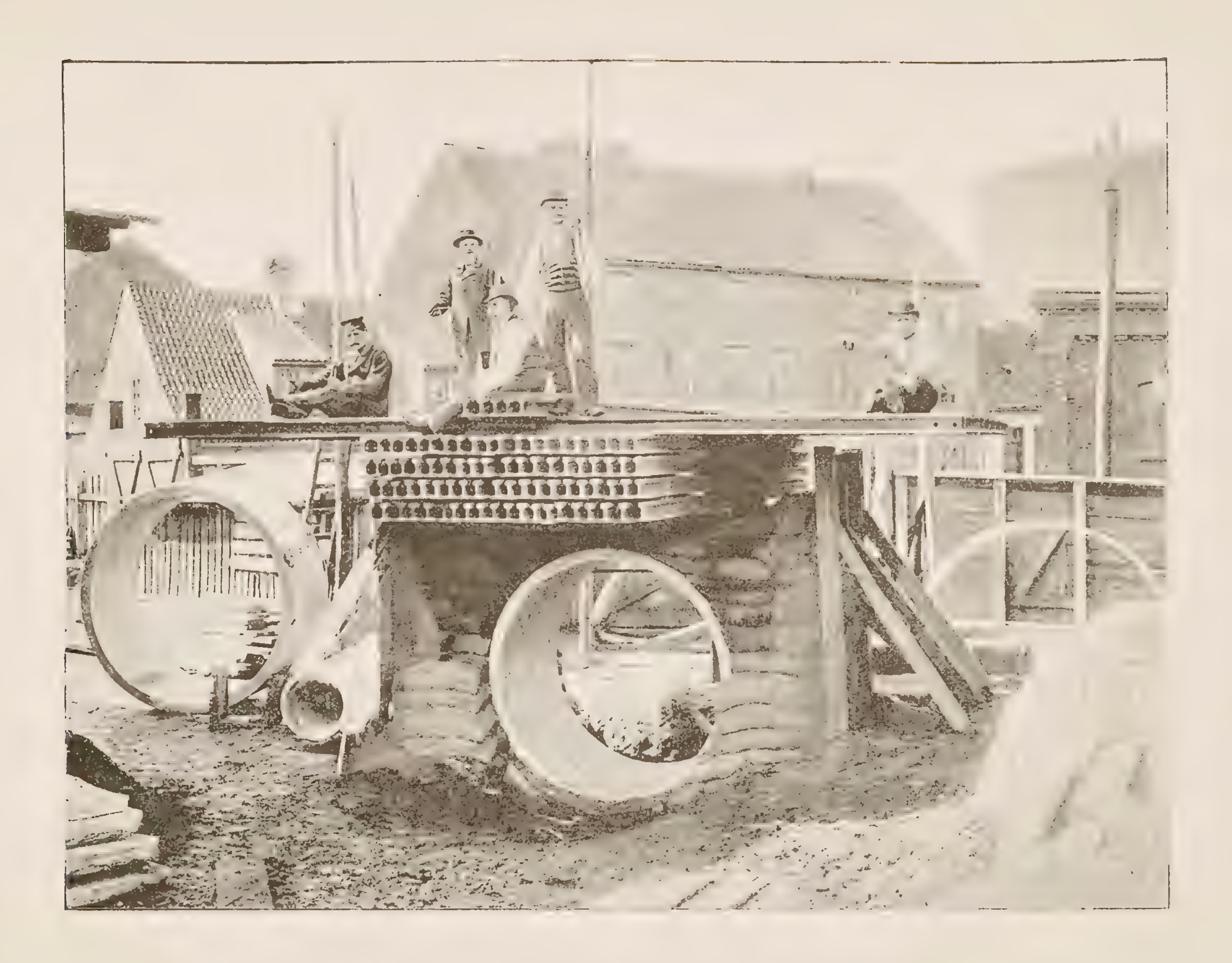




Kaiserl. deutsches Krankenhaus, Kamerun.

Siehe Seite 32.





Belastungsversuch mit 2 m weiten Monier-Röhren in Königsberg i. Pr





Wegebrücke über die Issel bei Hamminkeln (Wesel).







